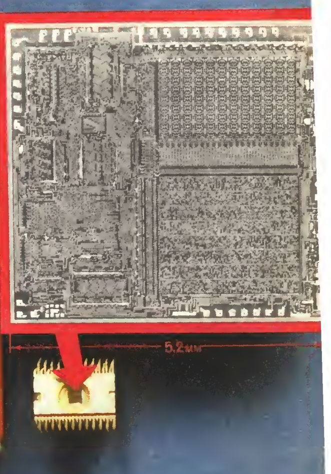




НАУКА И ЖИЗНЬ

10 1976 ИЗДАТЕЛЬСТВО «ПРАВДА». МОСКВА



Многие материалы этого номера продолжают разделы номера девять:

МАРШ ТРУДА

ПРИРОДА ЧЕЛОВЕКА

ЧЕЛОВЕК И ПРИРОДА

ЧЕЛОВЕК—ВЕЛИКАН

МИР УВЛЕЧЕНИЙ





КИСЛОВОДСКИЙ ОЛИМП

Изумительно чистый, богатый отрицательными ионами горный воздух, почти круглый год чистое солнечное небо, благотворный нарзан — вот что принесло мировую славу городу-курорту Кисловодску. И эти же факторы сыграли определенную роль в решении создать в районе Кисловодска высокогорный спортивный комплекс для тренировок олимпийских сборных команд Советского Союза.

Строительство комплекса началось с дороги. Была сооружена канатная дорога, которой пользуются сейчас отдыхающие и туристы, а затем строители приступили к созданию комплекса. К 1979 году здесь намечается построить большой стадион и высотную 16-этажную гостиницу, из окон которой будет открываться величественная панорама Кавказского хребта с двуглавым Эльбрусом.

На снимках: вагончик канатной дороги на трассе; станция дороги «Храм воздуха»; открытый бассейн в горах.

В номере:

ПЕРЕПИСКА С ЧИТАТЕЛЯМИ

НА ОБЛОЖКЕ:

1-я стр. Микрокалькулятор «Электроника Б3-18». Фото В. Веселовского. (См. статью на стр. 29). Внизу: полушерстяной платок с набивным рисунком из Сольвычегодска. 80-е годы XIX в. Фото А. Божко.
2-я стр.— Кисловодский Олимп. Фото Н. Зыкова.
3-я стр.— Мятлик луговой. Фото В. Веселовского.
4-я стр. Палата чудес трех царств природы. Фото В. Алиакберова.

НА ВКЛАДКАХ:

1-я стр.— Иллюстрация к статье «Фантастическая электроника». Рис. Э. Смолкка.
2—3-я стр.— Рис — культура перспективная. Рис. Ю. Чесноковa.
4-я стр.— Схема мировоззрения. Рис. О. Рево.
5-я стр.— Пресноводные моллюски. Рис. Б. Малышева, фото В. Карнаухова.
6—7-я стр.— Русские народные костюмы. Фото А. Божко.
8-я стр.— Декоративные канарейки. Рис. М. Аверьякова.

НАУКА И ЖИЗНЬ

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ ЖУРНАЛ
ОРДЕНА ЛЕНИНА ВСЕСОЮЗНОГО ОБЩЕСТВА «ЗНАНИЕ»

№ 10 ОКТЯБРЬ 1976

Издается с сентября 1934 года



Техника на марше

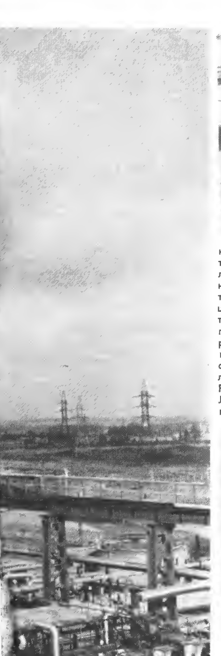
1. **КОМБИНИРОВАННАЯ УСТАНОВКА ПЕРЕРАБОТКИ НЕФТИ** ЛК-6у. Ее технологическое оборудование, разработанное ВНИИнефтемаш совместно с рядом других предприятий, изготовлено производственным объединением «Союзнефтехиммаш». Установка перерабатывает в год 6 млн. т нефти на автомобильный бензин, гидроочищенные керосин и дизельное топливо, топочный мазут и углеводородные газы. В пяти секциях установки работают: высокопроизводительные центробежные компрессоры, трубчатые печи с ошипованными трубами высокой эффективности; новейшие аппараты воздушного охлаждения; колонны с клапанными прямоточными тарелками; унифицированная теплообменная аппаратура; современные высокопроизводительные насосы. Масса установки—более 10 тыс. т. Комплексной автоматизацией технологических процес-

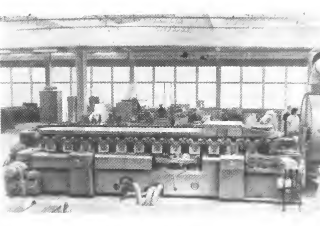
1

сов переработки нефти управляет ЭВМ.

2. **ПОТОЧНАЯ ЛИНИЯ** для изготовления книг в твердых переплетах (разработана ВНИИ оборудования печатных изданий, картонной и бумажной тары совместно с Конструкторско-технологическим бюро ленинградского производственно-технического объединения «Печатный двор»). На линию поступают сшитые нитками книжные блоки. В состав линии входят два многооперационных агрегата (заклеечно-резальный БЗР и кашировально-оклеечный 2БТГ), книговставочная машина ВЗ, а также транспортно-передающие и синхронизирующие устройства. Линия «Книга» выполняет 25 технологических операций, которые раньше выполнялись на отдельных машинах. По сравнению с работой на операционных машинах производительность труда в переплетных цехах повышается в 3 раза. Скорость работы линии — 45 книг в минуту. Новое оборудование для изготовления книг (выпускается Рыбинским, Харьковским и Ленинградским заводами полиграфических машин) работает в ряде ведущих типографий страны. Начата поставка линий на экспорт.

3. **ЭЛЕКТРОННАЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ МАШИНА** ЕС-1022 — одна из моделей Единой системы ЭВМ. Предназначена для решения широкого круга научно-технических, экономических, информационно-логических задач, а также для работы в автоматизированных системах управления. Быстродействие ЭВМ ЕС-1022 (оно в 4 раза больше, чем у ее предшественницы ЕС-1020) составляет 80 тыс. операций в секунду. ЭВМ ЕС-1022 имеет средства прямого управления для создания многомашинных комплексов. Допускается построение вычислительных систем из нескольких ЭВМ.

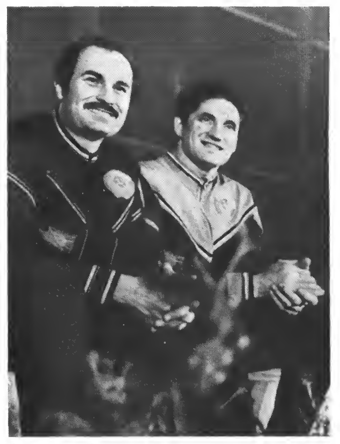




2



3

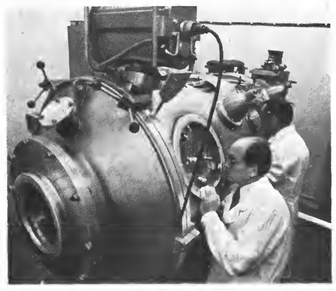


ХРОНИКА КОСМИЧЕСКОЙ ЭРЫ

24 августа 1976 года в 21 час 33 минуты московского времени после выполнения 48-суточной программы исследований на борту пилотируемой научной станции «Салют-5» космонавты Борис Валентинович Волынов и Виталий Михайлович Жолобов возвратились на Землю. Посадка спускаемого аппарата транспортного корабля «Союз-21» произошла в заданном районе территории Советского Союза, в двухстах километрах юго-западнее города Кокчетава.

За время длительного космического полета с орбитальной научной станции «Салют-5» получена обширная и ценная научная информация о физических характеристиках атмосферы Земли и Солнца. Большое внимание было уделено исследованиям земной поверхности в интересах различных отраслей науки и народного хозяйства. Самостоятельной частью программы полета явилось исследование протекания различных физических процессов и проведения технологических операций в условиях невесомости. Проведены комплексные исследования реакции организма человека на действие факторов длительного космического полета.

На снимке: Космодром Байконур. Космонавты Б. В. Волынов и В. М. Жолобов после возвращения на Землю. (Фото ТАСС).



22 августа 1976 года возвращаемый аппарат автоматической станции «Луна-24» совершил посадку в расчетном районе территории Советского Союза. На Землю были доставлены образцы лунного грунта, взятые с глубины около двух метров.

Космический эксперимент проходил в несколько этапов.

Стартовав к Луне 9 августа 1976 года, «Луна-24» была сначала выведена на селеноцентрическую орбиту. Затем для обеспечения посадки в заданном районе станция была переведена на эллиптическую орбиту, и наконец 18 августа «Луна-24» совершила мягкую посадку в юго-восточной части Моря Кризисов.

После посадки станции по команде с Земли грунтозаборное устройство произвело бурение лунного грунта. Образцы грунта были помещены в герметичный контейнер и доставлены на Землю.

Ранее в образцах лунного грунта, доставленных советскими автоматическими станциями и американскими космонавтами, были найдены железо, титан, магний, уран и другие ценные ископаемые. Новый успех советской науки приближает время, когда лунные сокровища будут служить научно-техническому прогрессу.

На снимке: ученые у вакуумной камеры с лунным грунтом, доставленным советской автоматической станцией «Луна-24». (Фото ТАСС).

ЩЕДРЫЕ ДАРЫ ХИМИИ

Беседа министра химической промышленности СССР Л. КОСТАНДОВА с корреспондентом журнала «Наука и жизнь».

Корреспондент. Какова роль химической промышленности в развитии народного хозяйства, в повышении эффективности производства?

Министр. Химия сегодня — это мощная сырьевая база практически для всех отраслей промышленности. Химия породила принципиально новые методы и процессы производства, обогатила человечество многими неизвестными ранее продуктами и материалами, обеспечила значительную экономию общественного труда, позволила повысить качество изделий.

Возьмем, к примеру, автомобилестроение. В автомашине «Жигули» 500 деталей изготовлено из 30 типов пластмасс. Замена цветных и черных металлов пластмассами позволила снизить вес деталей в среднем в 2—3 раза, повысить их долговечность вдвое, в 2—3 раза снизить трудоемкость их изготовления.

Вот еще один пример возможностей химии, которые, как мы рассчитываем, станут действительностью. Совместно с Министерством черной металлургии СССР мы доказали, что металлические трубы вполне можно заменить полимерными, и если в конце 10-й пятилетки организовать производство, например, 500 тысяч тонн полимерных труб, а в 11-й довести его до миллиона тонн, то в 1980—1985 годах мы могли бы сэкономить 15—20 миллионов тонн металлических труб.

Применение пластических масс и синтетических смол в народном хозяйстве позволило за истекшее пятилетие высвободить 1,2 миллиона тонн черных и цветных металлов, 4,8 миллиона кубометров древесины, около 2,9 миллиона тонн других материалов, себестоимость продукции снизить на 2,3 миллиарда рублей, а затраты труда— более чем на 1 миллиард человеко-часов.

Растущее значение принадлежит химической индустрии и в повышении интенсивности сельского хозяйства. В 1971—1975 годах благодаря применению минеральных удобрений урожайность зерновых культур возросла по сравнению с 1966—1970 годами на 11 процентов. Среднегодовой объем валовой продукции сельского хозяйства по сравнению с предыдущим пятилетием, несмотря на неблагоприятные погодные условия, увеличился на 13 процентов.

Эффективность применения минеральных удобрений можно подкрепить расчетом. В 1975 году благодаря приросту количества внесенных удобрений на 28 миллионов тонн (в условных единицах) дополнительно получено сельскохозяйственной продукции на сумму 5,5 миллиарда рублей (зерна — 16,1 миллиона тонн, картофеля — 6 миллионов тонн, сахарной свеклы — 25,3 миллиона тонн, хлопка и льна — 0,6 миллиона тонн). Производственные издержки на внесение дополнительного количества удобрений и уборку полученной в результате этого продукции составили 2 миллиарда рублей. Итак, чистый доход — 3,4 миллиарда рублей.

В истекшем пятилетии применение средств защиты растений позволило в среднем в год сохранять 18,9 миллиона тонн зерна, 9,6 миллиона тонн сахарной свеклы, 1,3 миллиона тонн хлопка-сырца, 5,6 миллиона тонн картофеля, 5,5 миллиона тонн плодов и ягод, а всего на сумму около 4 миллиардов рублей при общих затратах на химическую защиту 450—500 миллионов рублей.

Примеры можно продолжить. Скажем, применение полимерных пленок позволило значительно увеличить производство ранних овощей и т. д.

Корреспондент. Какие подотрасли химической промышленности получат преимущественное развитие в ближайшем будущем?

Министр. Говоря о развитии самой химической промышленности, я бы отметил производство тех химических продуктов, выпуск которых будет способствовать решению главной экономической задачи пятилетки — обеспечить значительное повышение материального и культурного уровня жизни народа.

Важнейшее значение для человечества имела и имеет химизация сельского хозяйства. Это—в первую очередь обеспечение его минеральными удобрениями и химическими средствами защиты растений, без которых сегодня невозможно поддерживать плодородие почвы, равно как невозможно развивать интенсивное животноводство на промышленной основе без синтетических и полусинтетических белков, аминокислот, витаминов и других химических продуктов, синтезируемых человеком.

Производство минеральных удобрений у нас в стране вот уже более 10 лет развивается высокими темпами и в 1975 году достигло 90,2 миллиона тонн, как это и предусмотрено решениями XXIV съезда КПСС. По объему производства удобрений Советский Союз прочно занимает в этой важной отрасли первое место в мире.

В решениях XXV съезда партии перед



Марш труда

химической индустрией поставлена задача резко увеличить объем производства минеральных удобрений, довести его до 143 миллионов тонн в 1980 году. Это позволит внести на 1 гектар пашни до 115 килограммов удобрений.

Одновременно с увеличением выпуска минеральных удобрений химикам необходимо улучшить их качество и расширить ассортимент. Удельный вес концентрированных и сложных удобрений в общем их производстве возрастет с 78 процентов в 1975 году до 87 процентов в 1980 году. Среднее содержание питательных веществ возрастет до 40 процентов.

Намечены мероприятия по улучшению физических свойств минеральных удобрений. В 1980 году они будут поставляться сельскому хозяйству в основном в гранулированной и не слеживающейся форме, пригодной для бестарной перевозки и сухого тукосмешения.

В десятой пятилетке химическая промышленность намного увеличит выпуск средств защиты растений: в 1980 году объем их производства достигнет 615 тысяч тонн — это в 1,4 раза больше, чем в 1975 году. Расширится ассортимент и качество этой продукции.

Все это явится могучим рычагом дальнейшей интенсификации сельскохозяйственного производства и позволит еще больше повысить продуктивность каждого гектара угодий, сделать урожаи более высокими и стабильными.

Корреспондент. А чем помогут химики развитию промышленности!

Министр. Как и прежде, будет увеличиваться выпуск пластических масс и синтетических смол. За пятилетие производство этих видов современной продукции возрастет в 1,9—2,1 раза. Большое внимание будет уделено росту производства полиэтилена, полистирола, поливинилхлорида и полипропилена. Доля этих прогрессивных пластиков возрастет с 35,4 процента в 1975 году до 47—58 процентов в 1980 году.

Ассортимент пластмасс расширится и за счет освоения производства новых марок пенопластов для нужд строительства и судостроения. Всего в нынешней пятилетке планируется освоить выпуск 260 новых видов и марок пластмасс, а также 1,5 тысячи наименований различных изделий из них. Будут производиться материалы, длительно работающие при температуре 500 градусов и выше, диэлектрики, сохраняющие свои свойства при температуре 350—400 градусов.

Важнейшие задачи министерства на ближайшие годы — всемерно увеличить производство химических, особенно синтетических, волокон с целью полной замены ими натуральных волокон в производстве технических изделий, повысить качество тканей, трикотажных изделий и одежды для населения. Если в 1975 году было произведено 955 тысяч тонн химических волокон, то в 1980 году их производство составит 1450—1500 тысяч тонн. Такой рост будет достигнут главным образом за счет изготовления синтетических волокон, выпуск которых планируется расширить более чем в два раза.

В 1980 году из волокна, которое даст текстильщикам химия, можно будет выпустить на миллиард квадратных метров ткани больше, чем в 1975 году, и соответственно больше на 400 миллионов штук трикотажных изделий.

Серьезное значение придается малотоннажной химии — синтетическим красителям, химическим добавкам и полимерным материалам, текстильно-вспомогательным веществам, катализаторам и т. д. Они будут выпускаться в большем выборе и лучшего качества. Возрастет также производство химических реактивов и особо чистых веществ.

Мы в долгу перед текстильщиками, перед обувщиками — они ждут от нас более высококачественных красителей. Министерство, его научно-исследовательские институты, промышленные предприятия принимают все меры к тому, чтобы обеспечить народное хозяйство прочными и яркими красителями, разнообразными по своей гамме. Эту работу мы ведем совместно с химиками ГДР, Чехословакии, Венгрии, Польши, Болгарии.

Корреспондент. Как увеличится в десятой пятилетке производство химических товаров для народного потребления!

Министр. В десятой пятилетке производство товаров культурно-бытового назначения и хозяйственного обихода возрастет в химической промышленности в 1,8 раза. Наряду с ростом объемов производства большое внимание будет уделено улучшению качества выпускаемых товаров.

Только в 1976 году предприятиями министерства в промышленном масштабе будет освоен выпуск более 100 новых химических товаров для населения, в том числе около 40 товаров бытовой химии различного назначения. В числе этих препаратов — порошкообразные синтетические моющие средства с пониженным пенообразованием «Эра-автомат», жидкие средства для стирки чулок и носков «Фитон». Ассортимент чистящих средств пополнит новое пастообразное безабразивное средство для чистки предметов домашнего обихода — «Бытовая-2», средство для снятия трудноудаляемых загрязнений с поверхности «Сож» и другие препараты.

Корреспондент. Какие, на ваш взгляд, виды природного сырья еще недостаточно заменяются химическими материалами!

Министр. Еще неоправданно много расходуется хлопка, шерсти, льна там, где вполне можно использовать химические волокна. Они должны полностью заменить натуральное сырье в производстве технических тканей. Слишком велик, на мой взгляд, расход металла на производство труб, хотя во многих случаях их можно заменить полимерными трубами. По-прежнему тратится большое количество пищевых и растительных жиров там, где эффективнее было бы применять химические материалы. В значительной мере это касается

моющих средств и лакокрасочных материалов. На смену масляным краскам и олифам должны прийти эмалевые, водоэмульсионные и порошковые краски, водорастворимые лакокрасочные материалы. Следует и дальше ускоренно развивать производство синтетических моющих средств.

Корреспондент. Какие основные направления предусматриваются в технической политике химиков?

Министр. Определять технический и научный прогресс химической промышленности станет:

— разработка высокоэффективных технологических процессов, обеспечивающих комплексное и более полное использование сырья и энергетических ресурсов,

— дальнейшее существенное укрупнение единичных мощностей агрегатов и технологических линий на основе принципиально новой технологии,

— создание прогрессивных методов очистки сточных вод и выбросов в атмосферу,

— разработка и широкое внедрение в промышленность автоматизированных систем управления технологическими процессами, предприятиями и производствами,

— расширение ассортимента продукции как за счет новых ее видов, так и за счет модификации выпускаемой в настоящее время,

— повышение качества продукции.

Об укрупнении мощностей агрегатов и линий следует сказать особо. Например, после того как на невинномысском производственном объединении «Азот» были внедрены агрегаты по производству аммиака мощностью 1360 тонн в сутки, себестоимость аммиака уменьшилась в три раза, а производительность труда возросла в семь раз. Сейчас завершено проектирование новых агрегатов, рассчитанных на 3000 тонн в сутки. Планируется, что удельные капиталовложения снизятся на 16 процентов, себестоимость — на 6, а производительность труда увеличится вдвое.

Корреспондент. Какие новые научно-технические проблемы находятся сейчас в центре внимания химиков?

Министр. Здесь прежде всего следует отметить получение белков из углеводородов и других органических соединений, синтез биологически разлагаемых пластмасс — полимерных продуктов, которые усваивались бы микроорганизмами и не загрязняли окружающую среду. Важное значение имеет совершенствование свойств синтетических полимерных материалов, создание пластмасс, отталкивающих воду, несминаемых, сохраняющих стабильные размеры. Намечена разработка и освоение промышленного производства новых видов пластмасс со специальными свойствами — в частности негорючих конструкционных полимеров, диэлектрических и токопроводящих материалов, высокоселективных мембран для разделения газов и жидких смесей.

Наша отрасль расходует сейчас более 11 процентов потребляемой в стране энергии. Поэтому большое значение имеет разработка каталитических систем, позволяющих вести процессы при нормальных температурах и давлении с высокими выходами, что резко сократило бы энергоемкость многих химических производств. Сейчас в отрасли около 70 процентов продукции производится с помощью катализаторов.

Корреспондент. Какие меры применяются химиками по охране окружающей среды от загрязнений?

Министр. Наша стратегия заключается в том, чтобы не допускать вредных выбросов при создании новых производств и планомерно сокращать такие выбросы на действующих предприятиях. При этом отходы, в свою очередь, должны использоваться для получения различных видов продукции.

На эти цели в девятой пятилетке затрачено 730 миллионов рублей капитальных вложений, то есть в два раза больше, чем в восьмой.

Одна из острейших проблем — забота о воде. В девятой пятилетке было введено около 800 новых производств, цехов и предприятий, объем выпускаемой продукции увеличился в 1,7 раза, но расход свежей воды остался на уровне 1970 года. Мы постараемся оставить его на том же уровне и к 1980 году.

Уже имеется немало производств с замкнутым водооборотным циклом практически без сброса сточных вод. В химической промышленности мощность водооборотных систем уже сейчас составляет около 80 процентов от общего водопотребления. Министерство разработало и внедрило замкнутые водооборотные циклы на Алмалыкском химзаводе, Чимкентском производственном объединении «Фосфор» и других предприятиях. Создан и осуществляется проект комплексной системы очистки и использования сточных вод и отходов производства на Первомайском химическом заводе.

Корреспондент. Спасибо за беседу. Что бы вы хотели сказать в заключение?

Министр. Работники химической промышленности хорошо сознают, что осуществление намеченных планов потребует напряженного труда, оптимального использования всех резервов производства. Итоги работы в минувшей пятилетке позволяют утверждать, что наша отрасль вступила в десятую пятилетку подготовленной в техническом и организационном отношении, что она располагает солидным заделом и богатым опытом решения важных экономических задач.

На предприятиях отрасли развернулось социалистическое соревнование за повышение эффективности производства, за высокое качество продукции. Коллективы предприятий приняли встречные планы, направленные на досрочное выполнение заданий первого года пятилетки. Вооруженные новой техникой, богатым опытом, химики полны решимости приложить все силы и знания для воплощения в жизнь величественных планов коммунистического строительства, намеченных XXV съездом КПСС.



ДРЕВО ХИМИИ

Попробуйте представить, что будет, если вдруг прекратится выпуск хотя бы синтетического каучука? Лишившись шин, остановится транспорт. Хлеб наш насущный останется несжатым на полях — комбайны и трактора не смогут работать без приводных ремней. Придется отказаться от электроэнергии — откуда взять изоляцию для множества проводов? А из чего сделать детскую соску? А камеру футбольного мяча?..

Что ни говори, а жизнь без синтетических полимеров уже немыслима. И не удивительно, что их мировое производство (наряду с электроникой) растет быстрее, чем любая другая отрасль промышленности:

1970 год . . . 40 млн. т
1975 год . . . 60 млн. т
1980 год (прогноз) 130 млн. т
1990 год (прогноз) 460 млн. т.

Номенклатура синтетических полимеров, различающихся по своему химическому составу и строению, насчитывает ныне более 10 тысяч названий. Однако основной вклад в валовой выпуск вносят всего несколько классов полимеров, называемых **многотоннажными,** производство которых достигло сотен тысяч и миллионов тонн.

Полимеры, выпуск которых составляет тысячи и десятки тысяч тонн, называют **среднетоннажными.**

Существуют, наконец, **малотоннажные** полимеры, производимые десятками тонн, тоннами и в меньших количествах. Так, для нужд медицины в количестве несколько сот килограммов изготавливаются некоторые биологически активные полимеры. Значение подобных веществ велико, но ограниченно.

Поэтому наш рассказ и схема коснутся только многотоннажных полимеров, составляющих основу современной техники. О малотоннажных скажем лишь, что они весьма важны как добавки к многотоннажным и без них немыслимо полимерное производство, как пища немыслима без соли.

К многотоннажным синтетическим полимерам относятся:

1. **Полиолефины,** в мировом полимерном производстве недавно вышедшие на первое место по тоннажу. Среди них отметим как наиболее распространенные **полиэтилен** и **полипропилен.** Образцы первого из названных полиолефинов нетрудно найти хотя бы на кухне — это клеенка или упаковочный пакет, образцы второго — в ванне: из него делают тазы, ручки кранов, трубы для различных сантехнических устройств.

2. **Поливинилхлорид,** уступивший полиолефинам первое место по тоннажу. От искусственной кожи до линолеума — сфера его применения по-прежнему широка.

3. **Полиметилакрилат,** широко известный под названием оргстекла.

4. **Полистирол.** Расческа или футляр зубной щетки — вот его образцы. Стоит заметить, что его производство в последнее время уменьшается, зато увеличивается выпуск сополимеров стирола — например, с бутадиеном (это так называемый ударопрочный полистирол, идущий, скажем, на корпуса телефонных аппаратов); с бутадиеном и акрилонитрилом (зто пластик АБС, из которого делают, например, авторучки).

5. **Фенолформальдегидные и карбамидные смолы.** Фенолформальдегидные смолы — первый промышленный тип синтетических полимеров. Их выпуск под маркой «бакелит» в 1908 году наладил бельгийский химик Л. Бакеленд, а в 1914 году, независимо от бельгийского коллеги, — русский химик Г. С. Петров. До нынешнего времени эти вещества широко распространены как изоляторы. А карбамидные смолы — это и дверная ручка и корпус телевизора.

Все перечисленные до сих пор вещества относятся к



группе конструкционных полимеров, называемых **пластмассами.** Другая группа — **каучуки,** или **эластомеры;** само название подчеркивает объединяющее свойство этих веществ — эластичность. Многотоннажными среди них являются:

6. **Сополимер дивинила со стиролом.** С приготовленными на его основе каучуками типа СКС можно познакомиться на примере транспортерной ленты или обычной резиновой перчатки.

7. **Полиизопрен.** На его основе производят каучуки типа СКИ, идущие, например, на изготовление автомобильных шин.

8. **Полидивинил** — основа каучуков типа СКД и СКБ. Первые — это самолетные шины, уплотнение лобового стекла автомобиля. Вторые интересны тем, что представляют собою первый промышленный тип синтетических каучуков. Начало его производства, разработанного и организованного советским химиком С. В. Лебедевым, составило важный этап в развитии синтетической химии.

Последняя из трех групп, на которые принято делить синтетические полимеры, включают в себя те из них, которые используются для выпуска синтетических **волокон.** К многотоннажным в этой группе относятся:

9. **Полиамиды** (нейлон, капрон).

10. **Полиэфиры** (лавсан).

11. **Полиакрилонитрил** (нитрон, орлон).

Стоит заметить, что разделение синтетических полимеров на пластмассы, каучуки и волокна условно. Например, из полиэтилена, полипропилена, поливинилхлорида, полистирола, послуживших нам образцами пластмасс, изготавливают также и волокна (хлорин, курлен, моплен, полифайбр), которые по объему выпуска относятся к разряду среднетоннажных. Если компоненты каучука СКС — дивинил и стирол — взять не в отношении 7:3, а 9:1, то получится тот самый ударопрочный полистирол, который фигурировал у нас под рубрикой «пластмассы». Лавсан, известный прежде всего как материал для выпуска волокон, используется также как связующее для армированных пластиков. Кроме того, различные пластмассы используются в смесях друг с другом, многие полимерные изделия представляют собою сложные композиции из пластмасс, каучуков и волокон: пример — те же шины.

Звание среднетоннажного или многотоннажного присваивается полимеру не навечно. Новые тенденции в развитии полимерной технологии заставляют пересматривать привычные звания. Растущим авторитетом пользуется идея вести полимеризацию непосредственно в форме будущего изделия — тогда отпадет необходимость в последующей формовке материала, отчего в нем могли бы возникнуть чрезмерные внутренние напряжения и т. п. Мировой выпуск веществ, способных полимеризоваться таким образом, в прошлом пятилетии прирастал ежегодно более чем на 200 процентов. Есть все основания считать, что эти вещества (их называют полимеризационноспособными олигомерами) в ближайшие годы перейдут из разряда среднетоннажных в разряд многотоннажных.

ПОСЕВ НАУЧНЫЙ

(ХРОНИКА ДОСТИЖЕНИЙ ХИМИИ)

Богаты плоды, которые собирает человек с древа современной химии. Корни этого древа — фундаментальные исследования.

Ученые расшифровывают строение сложнейших природных и искусственных соединений. Разрабатывают точнейшие методы их анализа. Воспроизводят в лаборатории природные процессы и синтезируют природные вещества. Исследуют подробнейшие детали химических превращений. Изучают поведение веществ и ход химических реакций в экстремальных условиях — при сверхнизких и сверхвысоких температурах, при высоких давлениях и мощных потоках радиации. Открывают соединения, ещё совсем недавно считавшиеся немыслимыми. Синтезируют материалы, в природе не встречавшиеся.

Накопленные знания и умения завтра станут новыми приемами химической технологии. Вновь и вновь сбудутся слова Дмитрия Ивановича Менделеева: «Посев научный взойдет для жатвы народной».

Предлагаем вниманию читателя короткие заметки о некоторых важнейших событиях, происшедших в химии за два последних десятилетия.

Огромна роль зеленых растений — они дают нам пищу, они очищают воздух от углекислого газа и насыщают его кислородом. В зеленых лабораториях — листьях растений — происходит удивительный синтез: из углекислого газа и воды образуются сахара. Еще в прошлом веке К. А. Тимирязев установил, что самое деятельное участие в этом синтезе принимает зеленый пигмент растений — хлорофилл.

Многие поколения ученых занимались расшифровкой строения этого вещества. В конце тридцатых годов немецкий химик Г. Фишер окончательно установил, что в молекуле хлорофилла атом магния окружен прочным кольцом из углеродных и азотных атомов. И, наконец, в 1960 году американский химик-органик Р. Вудворд осуществил полный синтез этого сложнейшего соединения (рис. слева).

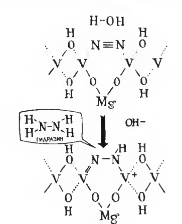
●

Со времен Лавуазье химикам была известна инертность атмосферного азота. Правда, этот газ соединяется с водородом в присутствии катализаторов. Но при каких условиях? Весьма жестких: в ходе синтеза аммиака из азота и водорода, впервые осуществленного в 1908 году немецким физиком Ф. Габером, температуры достигают нескольких сотен и тысяч градусов, давления — сотен атмосфер!

Однако еще в прошлом веке ученые знали, что некоторые бактерии (например, живущие в клубеньках гороха, клевера) могут переводить азот в связанное состояние при атмосферном давлении и обычной температуре.

В 1964 году советским ученым М. Е. Вольпину и В. Б. Шуру удалось перевести азот в аммиак в тех же мягких условиях, при которых «работают» бактерии. В качестве катализаторов применялись соли переходных металлов и металлоорганические соединения.

Системы Вольпина — Шура позволяли связывать азот в специальных растворителях при полном отсутствии влаги. В 1970 году



советский химик А. Е. Шилов с сотрудниками впервые получил гидразин из атмосферного азота в водной среде. Катализатором (рис. справа) служила гидроокись ванадия. Очень показательно, что именно ванадий (или молибден) входит в состав нитрогеназы — фермента, позволяющего бактериям связывать атмосферный азот.

●

В 80-х годах прошлого века Ф. Энгельс писал: «Жизнь есть способ существования белковых тел». Но что такое белок, из чего он состоит, за счет чего различаются между собой белки (а их известны тысячи)? Лишь в начале нашего столетия немецкий химик Э. Фишер высказал предположение, что они состоят из аминокислот, связанных между собой в определенной последовательности, которая и определяет специфичность каждого белка, его «лицо».

Прошло еще полвека, прежде чем стал известен порядок расположения аминокислот в простейших белках. Английский ученый Ф. Сангер определил структуру белка инсулина, состоящего из 51 аминокислоты.

Большого успеха добились в прошлом году молодые советские ученые, работавшие под руководством Ю. А. Овчинникова и А. Е. Браунштейна. Ими была полностью расшифрована структура белка аспарататаминотрансферазы. Гигантская молекула этого важного фермента состоит из 412 аминокислот!

●

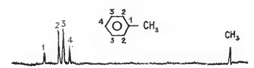
Зная структуру белка, можно, последовательно связывая в цепочку одну аминокислоту за другой, получать длинные белковые молекулы. В 1968 году (всего за три недели!) американский химик Р. Мерифильд синтезировал белок фермента рибонуклеазы, составленный из 124 аминокислот. Синтез насчитывал 11 931 стадию и включал 369 химических реакций.

То был один из первых успешных шагов к заманчивой цели — синтезу молекул, которые в живом организме воспроизводят белки из аминокислот. В том же 1968 году американский биохимик Х. Корана синтезировал транспортную рибонуклеиновую кислоту, которая в ходе биологического синтеза переносит аминокислоту аланин.

●

В 1944 году советский ученый Е. К. Завойский обнаружил явление электронного парамагнитного резонанса (ЭПР). Новый метод позволил наблюдать сигналы от соединений, имеющих в молекуле свободный неспаренный электрон. Форма сигнала давала информацию о структуре молекулы. Через год американские и английские физики открыли ядерный магнитный резонанс (ЯМР), позволяющий получать информацию о диамагнитных соединениях, не имеющих неспаренного электрона (а таких веществ большинство).

Однако явление ЯМР можно наблюдать на ядрах лишь некоторых элементов (это, например, изотопы водород-1, фтор-19, фосфор-31). Долгое время химики-органики использовали информацию, полученную при помощи ЯМР, лишь на ядрах водорода — протонах. Ну, а как же углерод — этот элемент, обязательно присутствующий в каждом органическом соединении? Оказывается, давать ЯМР способны только ядра углерода-13. Но содержание этого изотопа в природных образцах — всего один процент, и обнаружить испускаемые им сигналы спектра ЯМР долго не удавалось. Лишь в начале 70-х годов появились первые приборы ЯМР на ядрах углерода-13. Химики получили новый мощнейший метод исследования органических соединений.



●

В конце прошлого века было открыто целое семейство элементов, для которых в таблице Менделеева выделили специальную группу — группу инертных или благородных газов. Как ни бились химики, какими реагентами ни действовали на аргон, неон, ксенон,— благородные газы оправдывали свое название, не желая образовывать никаких соединений. Постепенно ученые свыклись с мыслью о полной инертности аргона и его спутников.

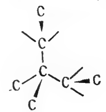
Тем удивительнее было сообщение канадского химика Н. Бартлетта, которому в 1962 году удалось получить первое соединение ксенона:

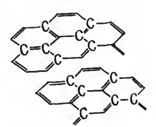
$$XePtF_6$$

Вскоре были синтезированы соединения этого элемента с кислородом, с хлором, с бромом... Сегодня химия благородных газов — это целая область неорганической химии, а соединения ксенона и криптона теперь уже не выглядят экзотикой — их применяют как сильнейшие окислители, как фторирующие агенты.

●

Долгое время считалось, что элемент углерод может существовать в двух модификациях — алмаза и графита (сажа — это разновидность графита). В алмазе каждый углеродный атом окружен четырьмя другими, расположенными вокруг него по углам правильного тетраэдра. Алмаз — структура объемная, трехмерная. В графите все атомы углерода лежат по плоскостям и образуют правильные шестиугольники, подобные пчелиным сотам. Расстояние





между слоями гораздо больше, чем расстояние между отдельными атомами в слое. Потому и говорят, что графит — структура двумерная.

А нельзя ли построить одномерную углеродную структуру, то есть получить нити из углеродных атомов? В начале 60-х годов эту проблему решили советские ученые А. М. Сладков, В. В. Коршак, Ю. П. Кудрявцев и В. И. Касаточкин: им

$$-C\equiv C-C\equiv C-C\equiv C-$$

$$=C=C=C=C=C=C-$$

удалось синтезировать новую модификацию углерода — карбин, в котором атомы углерода в длинной линейной цепи могут быть связаны либо двойными связями, либо чередующимися тройной и одинарной связями. Карбин — весьма жаростойкий материал. Он обладает интересными свойствами, которые позволяют рассчитывать на его применение в качестве светочувствительного материала, полупроводника, резистора.

●

Более ста лет известно, что металлы могут включаться в органические молекулы. Хорошо изучены органические соединения натрия, ртути, магния, цинка. Тетраэтилсвинец (ТЭС; рис. слева) широко применяется как антидетонатор. Однако органические производные переходных металлов — железа, марганца и других — долгое время известны не были, так что химики стали уже думать о принципиальной невозможности приготовить такие вещества.

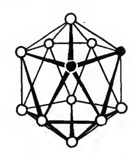
H_3CH_2C / CH_2CH_3 — Pb — H_3CH_2C / CH_2CH_3

H — C₅ ring (H, H, H, H) — Mn — OC, CO, CO

Но вот в 1951 году шотландский ученый П. Посон случайно получил необычное соединение — ферроцен, — в котором атом железа зажат между двумя параллельными пятичленными углеводородными кольцами. Вскоре были синтезированы аналогичные производные почти всех переходных металлов. Некоторые производные ферроцена уже нашли применение как лекарства, светочувствительные материалы, красители. А циклопентадиенилтрикарбонилмарганец (ЦТМ; справа) оказался прекрасным антидетонатором, превосходящим ТЭС, и главное — в отличие от него — совершенно неядовитым, не загрязняющим воздух веществом.



В 1963 году советские химики под руководством Л. И. Захаркина при нагревании ацетилена с некоторыми веществами, состоящими из бора и водорода, в итоге получили соединение, названное впоследствии бареном или карбораном. Оно содержит два атома углерода и несколько атомов бора и водорода, располагающихся в виде своеобразного многогранника. Атомы водорода при атомах углерода могут замещаться на различные группы — как в бензоле. Почти одновременно такое же вещество было синтезировано и американскими учеными.

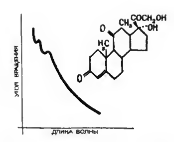


Карбораны оказались очень ценными веществами с практической точки зрения — они входят в состав различных полимеров, из них изготовляют термостойкие покрытия, их можно использовать как высококалорийное топливо.

А совсем недавно было найдено, что между двумя карборановыми «шапочками» можно поместить атом металла (кобальта, железа, никеля, молибдена). Полученные вещества называют металлокарборанами (на рисунке светлые точки — бор, темные — углерод, атомы водорода не показаны).

●

В некоторых органических веществах встречаются отдельные атомы углерода, окруженные четырьмя различными группировками. Такие асимметрические атомы придают соединениям интересные оптические свойства: когда поляризованный свет проходит через раствор соединения, плоскость поляризации поворачивается на определенный угол. Величина этого угла зависит от длины волны проходящего света (такой эффект называется дисперсией оптического вращения). Еще в 1895 году А. Коттон обнаружил, что при некоторых длинах волн нарушается плавность кривых дисперсии. Этот эффект назвали круговым



днхроизмом (на рисунке — крнвая днсперснн оптнческого вращеиня, снятая для гормоиа кортнзона).

Несмотря на то, что оба эффекта былн известиы давио, лншь в 1956 году америкаискнй учеиый К. Джерассн установнл связь между нинми и виутреиним строением вещества, что позволнло создать иоаый метод — спектрополяриметрню. Этим методом оказалось возможным определять положеине некоторых групп в молекуле, устанавливать ее коифнгурацию, решать книетнческне и аиалитические вопросы.

●

В 60-х годах иашего столетия в СССР, США и ФРГ возннкла новая иаука — плазмохнмня.

Еслн в реакторе какое-либо вещество иагреть до нескольких тысяч градусов, образуется плазма — газ, в котором под дейстаием аысокой температуры атомы теряют злектроиы — образуются иоиы, радикалы. Оии зиергичио реагируют между собой. Чтобы снитезируемые молекулы ие успевалн снова распадаться, плазму по выходе нз реактора быстро охлаждают. Плазмохимия позволяет проводнть процессы, иевозможные в других условиях и выгодные с практнческой стороны: напрнмер, в реакторе объемом меньше кубометра можно получать до 25 тысяч тонн в год этилеиа, ацетилеиа, водорода, углерода — продуктов пнролиза метаиа. Плазменные реакторы позволяют совершать превращення углеродов, получать моиомеры для полнмерной промышленности, восстанавлнвать руды н мниералы, синтезнровать тугоплавкне соедниеиия.

●

Для того, чтобы две молекулы могли реагировать друг с другом, оии должны обладать некоторой энергией, так называемой энергией актнаации, преодолеть, как говорят, энергетический барьер (сплошиая кривая иа рисунке). Чем ниже температура, тем меиьшая доля молекул имеет такой запас энергии, тем медлениее идет реакция. Естественио думать, что при температурах, близких к абсолютиому иулю, вообще иевозможны никакие химнческне реакции. Одиако в середине 60-х годов советские учеиые под руководством В. И. Гольданского и А. Д. Абкииа обнаружнли, что при температуре жндкого гелия (всего 4° выше абсолютиого нуля) может идти полимеризация некоторых веществ. Так, твердый формальдегнд под действием проникающей радиацни с довольно большой скоростью образует длинные полимерные цепн. Интересно, что прн этом скорость реакции вообще не завнсит от температуры. Реакция идет без затрат тепловой знергни на активацию молекул в силу квантовомеханической закономерности, называемой туннельным эффектом (прерывистая крнвая).



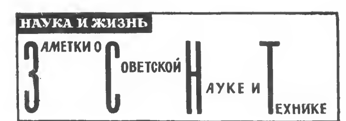
Низкотемпературные реакции очень перспективны для получения чистых веществ. Открытие советских ученых позволяет также предположить механизм образования полнмеров формальдегнда, недавно обнаруженных в межзвездном пространстве.

●

Возбуждение лазерного излучения требует затрат немалой энергии. Нельзя ли получать его без таких затрат, используя химическую энергию, запасенную в молекулах и выделяющуюся в результате какой-либо химической реакции?

В 1965 году американский ученый Дж. С. Пнментел предложнл первый хнмический лазер на реакции H_2+Cl_2. Затем в дело пошли и другие экзотермические химические реакции, то есть реакцнн, идущие с выделением энергни (например, приведенная; звездочка обозначает возбужденное состояние). Возбужденные молекулы одного из продуктов реакции, несущие избыточный запас энергии, в специальных условиях могут превзойти численностью молекулы с нормальным запасом энергин. Возникиет так называемая инверсная заселенность энергетических уровней — необходимое условие лазерного излучения. Запасенная энергия станет выделяться сразу многими молекулами в виде мощного светового потока. В зависимости от природы молекул, ответственных за излучение, оно может происходить в широком диапазоне длин волн — от 2,7 до 26 микрометров, чего не позволяют достичь лазеры других типов.

$$F_2 + h\nu \longrightarrow F + F$$
$$F + H_2 \longrightarrow HF^* + H$$
$$H + F_2 \longrightarrow HF^* + F$$
$$HF^* \longrightarrow HF + h\nu'$$



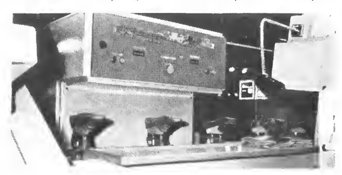


ТЫСЯЧЕСИЛЬНЫЙ СКРЕПЕР

От аналогичных по назначению машин скрепер «ДЗ-107», разработанный в минском научно-производственном объединении «Дормаш», отличается мощностью двигателей — 1 100 лошадиных сил. Такая большая мощность в сочетании с высокой маневренностью машины позволяет использовать скрепер в сложных дорожных условиях холмистой местности для выполнения земляных работ большого объема на строительстве самых разнообразных объектов.

СТО ПАР ОБУВИ В ЧАС

Такова производительность полуавтоматической линии, внедренной на ленинградском производственном обувном объединении «Скороход». Обслуживают ее всего три человека. На снимке внизу запечатлен лишь небольшой участок линии, а состоит она из ряда автоматов и машин, смонтированных в последовательности выполнения технологического процесса изготовления обуви, начиная от операции накладки стелек и надевания заготовок на колодки и вплоть до съема готовой продукции. Выпускается на этой линии подростковая и женская обувь на среднем и низком каблуке.

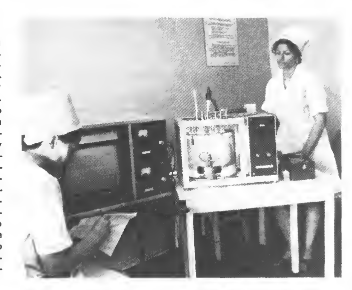


Разработали новинку специалисты специального конструкторского бюро по проектированию кожевенных и обувных машин. Внедрение автоматизированной линии позволило на этом участке повысить почти в четыре раза производительность труда, в каждой смене высвободилось 11 рабочих, почти вдвое снизились затраты на изготовление каждой сотни пар обуви. Экономический эффект от внедрения составил за год семьдесят одну тысячу рублей.

Представляя эту линию, нельзя не сказать, что исполнил ее отлично коллектив завода «Вперед» машиностроительного объединения имени К. Маркса.

РАДИРУЕТ ФЕРМЕНТ

В журнале «Наука и жизнь» (№ 6, 1975 г.) рассказывапось, что в Ессентукском санатории Министерства обороны СССР работает установка «Ритм-СМ» дпя дистанционного определения киспотности жепудочного сока. Продопжая развивать проблему диагностики желудочно-кишечных забопеваний в условиях санатория, врачи санатория применипи принцип «Ритма» дпя определения активности пищеварительных ферментов. Точно так же, как радиокапсупа радировапа из жепудка о киспотности сока, она радирует об активности ферментов.



Н а с н и м к е: в кабинете функционапьной диагностики санатория, где проверяется активность ферментов.

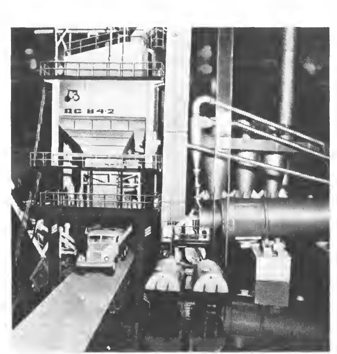
МРАМОР ИЗ ГИПСА

В нашей стране вепики запасы гипсового камня, который не может быть использован в строительстве по своим физико-механическим данным. Но, как показап опыт горьковчан, этот гипсовый камень пегко можно превратить в отличный отделочный материап, не только не уступающий мрамору, но в отдельных спучаях даже превосходящий его.

В паборатории кафедры строительных материалов Горьковского инженерно-строительного института, руководимой В. И. Макаровым, разработана технология превращения гипса в искусственный мрамор, который по техническим свойствам и характеру рисунка отвечает природным мраморам, а стоит в поптора раза дешевпе. Способ окраски позволяет попучать практически любой рисунок самой разпичной расцветки, а технология производства дает возможность организовать производство дешевых «мраморных» ппит на базе силикатных заводов. Работы по исспедованию искусственного мрамора, проведенные аспирантом института А. И. Паниным, лишний раз подтвердили цепесообразность превращения гипса в оригинапьный отделочный материап, и сейчас в Горьковской обпасти налаживается его производство.

ЗАВОД-АВТОМАТ

На фото внизу — мини-завод для приготовпения горячим способом битумо-минеральных и других асфальтобетонных смесей, необходимых в дорожном строительстве. Производитепьность — 200 тонн в час. Заводом управпяет один оператор с дистанционного пупьта. Такой мини-завод сравнитепьно легко разбирается и транспортируется. Удобен тем, что монтировать его можно в непосредственной близости от строительства. Разработан специапистами кременчугского производственного объединения «Дормашина».



ДИАБЕТ, ЗРЕНИЕ

О болезнях глаз — близорукости, катаракте, глаукоме — и причинах их возникновения рассказывалось уже много раз. Недавно офтальмологами был обнаружен еще один коварный враг зрения. Им оказался всем известный диабет.

О том, как влияет диабет на зрение, о поисках новых методов и средств борьбы с последствиями этого заболевания, вы узнаете из статьи директора Всесоюзного научно-исследовательского института глазных болезней Министерства здравоохранения СССР профессора Михаила Михайловича КРАСНОВА.

Материалы из журнала «Сайенс дайджест», публикуемые ниже, показывают, как расширяется фронт борьбы с одной из самых распространенных болезней века.

Академик АМН СССР М. КРАСНОВ.

Слепота слепоте рознь. Распространенная причина потери зрения (или его недостаточности) — это, без сомнения, нарушения в оптической системе глаза, например, помутнение хрусталика (катаракта) или роговицы (бельмо).

Но самая распространенная — это далеко не самая грозная. Слепоту, наступающую от помутнения оптических сред глаз, почти всегда можно излечить (обычно хирургическим путем) и восстановить зрение.

Но есть и другие болезни, при которых поражается светоспринимающий аппарат. Особенно опасно поражение тканей зрительного нерва. Слепота, возникающая от этих болезней, часто неизлечима. Нет нужды пояснять, насколько велики социальные последствия таких заболеваний, тем более что они, как будет видно ниже, не так уж редки. Многие годы первое место среди причин неизлечимой слепоты занимала глаукома (два процента населения нашей страны старше 40 лет, а это около 2 миллионов человек). Недавно у глаукомы появился серьезный «конкурент» — диабет. В такой стране, как, скажем, США, диабетические поражения глаз уже опередили глаукому и вышли на первое место среди причин неизлечимой слепоты. Почему? Этому, как ни парадоксально, способствовали успехи современной медицины.

Лет сорок — пятьдесят назад на диабет как на важную причину слепоты не смотрели вообще: его диагноз почти всегда означал близкую смерть. Открытие инсулина стало одним из поворотных пунктов в истории медицины. Инсулин (а потом и некоторые другие антидиабетические препараты) сделал среднюю продолжительность жизни диабетиков почти нормальной. И вот здесь обнаружилось то, что вряд ли можно было предвидеть: у людей, которым удалось спасти жизнь, стали выходить из строя глаза.

Как известно, инсулин не действует на первопричину диабета. Он возмещает недостаток в организме человека собственного инсулина и тем самым предотвращает разрушение жизненно важных его органов и функций. Однако причина недостаточности инсулина (дефект поджелудочной железы) остается. Остается и целый ряд связанных с этим химических сдвигов, обменных нарушений. Накапливаясь из года в год, они постепенно начинают вызывать сначала умеренные, потом и серьезные расстройства в разных органах и тканях организма. Одним из первых и поражается глаз. Изменения начинаются на глазном дне, в сетчатой оболочке. На языке врачей такое поражение называется диабетической ретинопатией. Сетчатая оболочка неизмеримо важнее и сложнее оптического аппарата глаз: именно ею глаз и видит. Восстановить сетчатую оболочку трудно, а часто и невозможно, поэтому такую слепоту называют неизлечимой. Хорошо еще, если разрушение сетчатки удается предотвратить или остановить.

Марк Твен назвал статистику одной из разновидностей обмана. Он имел в виду, конечно, надуманные манипуляции с цифрами, подгонку показателей под желаемые выводы. Но бывает, что вполне достаточно и одних цифр, даже без статистического соуса, без статистической обработки.

В развитых странах (в том числе и в Советском Союзе) диабет выявляют примерно у двух процентов населения; считается вероятным, что столько же людей (особенно пожилых) больны диабетом в скрытой форме. Таким образом, для Советского Союза это составляет около 10 миллионов скрытых или явных больных. Поражение зрения начинается в среднем через 17 лет после проявления болезни.

В 1921 году считалось, что глаза поражаются у 8 процентов больных диабетом, в 1934 году — уже у 17 процентов, в 1954 году — у 52.

Что же происходит в глазу, вернее, в его сетчатой оболочке, при диабете?

Первые шаги в любой области науки — это описание того, «как это выглядит». На этой стадии появляются и входят в обиход новые научные термины (часто звучные и красивые), которые наполняются конкретным содержанием только через десятилетия или столетия. Так было и здесь. Кар-

И ЛАЗЕРНЫЙ ЛУЧ

тина изменений на глазном дне (изменения сосудов, кровоизлияния, отклонения в сетчатке) при диабете была описана почти 100 лет назад. Но только сейчас мы начинаем понимать, что скрывается за этими внешними проявлениями. В первую очередь было важно знать не столько, как **выглядят** пораженные сосуды, сколько то, что происходит **внутри** них с движением крови. Такую возможность дала новейшая техника, в частности метод так называемой флюоресцентной ангиографии. В кровеносное русло вводят немного совершенно безвредного красящего вещества — флюоресцеина. Его прохождение по сосудам глазного дна фиксируется серией фотографий. Таким образом, процесс кровотока регистрируется в его тончайших фазах, причем не только в крупных, но даже в мельчайших капиллярах.

Оказалось, что при диабете часть капилляров обескровливается, другая часть растягивается (так называемые аневризмы), стенка кровеносных сосудов начинает как бы «протекать», пропускать через себя элементы крови. Появляются кровоизлияния и очаги отложений побочных продуктов обмена в сетчатке (белки, холестерин и т. д.). Очень важно (и очень опасно), что на более поздних стадиях болезни начинается бурный рост новых (новообразованных) сосудов на глазном дне. Они, во-первых, как бы «вытесняют» нормальную, здоровую ткань. Во-вторых, новообразованные сосуды неполноценны, непрочны, они легко разрываются, и это ведет к тяжелым повторным кровоизлияниям, от которых может погибнуть не только зрение, но и сам глаз. Все эти тонкие исследования внутриглазного кровообращения позволили впервые хотя бы в какой-то мере заглянуть в механизм болезни.

Так был предпринят первый, фундаментальный шаг для понимания того, что же надо делать, как влиять на процесс болезни в глазу, ибо «только зная причину, можно метко устремляться против нее» (И. П. Павлов). Появилась, пусть далеко не полная, но все же реальная теоретическая основа для научного поиска путей лечения. И теперь, когда встал вопрос не только «что делать», но и «как делать», к их решению стало возможным подойти только на базе научно-технической революции, происходящей в современной медицине.

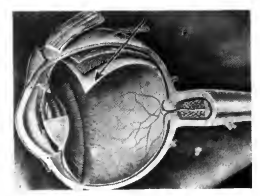
В самом деле, чем же действовать на сетчатку, прикосновение к которой даже самым нежным инструментом можно уподобить поведению слона в посудной лавке? Ответ, предложенный современной техникой, и прост и сложен: лучом света. Идея кажется очевидной и естественной с той точки зрения, что «прикосновение светом» неизмеримо нежнее прикосновения инструментом. Много сложнее, однако, осуществление ее на практике: очень не просто получить такой луч света, который обладал бы нужными свойствами — «прикасался» бы к сетчатке там, где нужно, и так, как нужно. С наилучшей стороны проявили здесь себя лазеры, разработанные по нашему заказу лауреатом Ленинской и Нобелевской премий академиком А. М. Прохоровым.

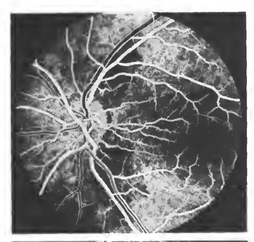
Лазерная установка дает мощные световые пучки. Луч лазера можно сделать монохроматичным (иными словами, обеспечить строго определенную длину волны или — что то же самое — строго определенный цвет). Это позволяет сфокусировать лазерный луч в точку, диаметр которой измеряется микронами.

Наконец — и это исключительно важно,— подбирая длину волны (цвет) лазерного луча, можно добиться того, чтобы луч действовал избирательно, в нужной зоне, совершенно не повреждая окружающих тканей (даже там, где он через них проходит). Последнее нуждается в пояснении.

Как мы видели, типичная и опаснейшая черта в поражении глаз при диабете — «паразитные» новообразованные сосуды, а также сосуды, которые как бы «проржавели» от диабета и поэтому начинают кровоточить. По аналогии с починкой проржавевшей водопроводной трубы такие сосуды надо «заварить», «запаять» (на языке медицины — коагулировать). А для этого, в свою очередь, надо вызвать образование сгустка крови в сосуде. Каким же лучом света это можно сделать? Всякий свет действует только там, где он поглощается. Кровь красного цвета. Поэтому она пропускает (почти не поглощая) красный цвет и задерживает (в той или иной мере) все другие цвета. Отсюда вытекает, например, что «классический лазер» на рубине, излучающий в красном диапазоне, плохо подходит для «заваривания», коагуляции кровеносного сосуда. Лучше всего для этого ис-

Схематический разрез глаза. Самая внутренняя из его оболочек — сетчатка (помечено стрелкой) содержит светочувствительные элементы, возбуждение которых передается по зрительному нерву на зрительные центры коры головного мозга.





Картина нормального глазного дна при флюоресцентной ангиографии. Часть нрупных вен еще не успела заполниться нонтрастным веществом (флюоросцеином) и выглядит темной. Видны мельчайшие сосуды сетчатни, внлючая напилляры.



пользоаать зеленый луч или синий — цвета, которые хорошо поглощаются кровью. Такие лазеры (например, на аргоне) и позволили добиться цели. И, напротив, бывают случаи, когда надо, скажем, разрушить диабетический очажок а сетчатке, не поареждая кроаеносных сосудоа. В такой ситуации именно луч красного цвета становится выгодным: он проходит сквозь кровеносные сосуды, не принося им вреда, в нужную точку. Такое излучение дает, например, криптоновый лазер. Лазеры открыли соаершенно новые, недоступные ранее перспективы лечения также и целого ряда других заболеваний глаз: можно вполне гоаорить о рождении новой «специальности внутри специальности» — лазерной офтальмологии. Однако зто уже выходит за рамки настоящей статьи.

Каковы же практические результаты лечения диабетических поражений глаз лазером? Оно применяется (притом во асе более широких масштабах) уже около 10 лет, и поэтому выводы могут быть сделаны с достаточной степенью трезаости, осторожности и без «энтузиазма со взломом». Не следует думать, что лазер — зто единстаенная аозможность лечения, и стремиться ао что бы то ни стало только к нему.

Говорить о том, что лазер решает все проблемы глазного диабета, было бы опрометчиво и безотаетственно. Пользоваться лазерными методами надо умело. Необходимы опыт и, пожалуй, даже врожденный талант. Курсы лечения необходимо аремя от времени поаторять. Наконец, иногда (особенно а далеко зашедших или запущенных стадиях болезни) метод может быть просто неприменим. Разные ученые по-разному оценивают результаты лечения лазером — особенно отдаленные.

Но налицо несомненный факт: как бы ни оценивать степень зффективности лазер-

БОРЬБА С ДИАБЕТОМ ПРОДОЛЖАЕТСЯ

Ученые прекрасно понимают, что средство, сегодня выглядящее чудесным, завтра может оказаться пустышкой. И все-таки на каждый новый препарат или метод они всегда смотрят с надеждой и оптимизмом.

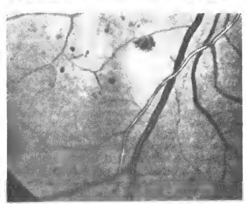
В 1972 году в лаборатории доктора Р. Гильемина (институт Солка в Ла Джолла, штат Калифорния) было получено новое вещество, которое, как надеются многие медики во всем мире, поможет наконец бороться с хроническими осложнениями сахарного диабета. Это вещество, вырабатываемое организмом и, подобно инсулину, снижающее содержание сахара в крови, было названо соматостатином (от греческих слов «тело» и «регулятор»).

Диабет. В США этим неизлечимым расстройством обмена веществ страдают более 4,5 миллиона человек, а умирают ежегодно 300 000. Со времен древнеегипетских врачей известна зта печально знаменитая болезнь, но до сих пор она еще не побеждена. Хотя некоторые формы болезни поддаются лечению инсулином, открытым около полувека тому назад, число новых диабетиков угрожающе растет во всем мире. Так, с 1950 года население США выросло на 50 процентов, а число больных диабетом — на 300! Это третья главная причина смертности в Америке после сердечно-сосудистых заболеваний и рака. Кроме того, диабет вносит немалую лепту в статистику смертности от болезней почек и сердца.

Начинается диабет, когда

Глазиое дио в иачальной стадии диабетической ретииопатии. Видны расширеиия (светлые точни) мелних сосудов сетчатни (так изываемые микроаиевризмы).
Выражеииые нарушеиия кровообращения иа глазиом дие лри диабетичесиой ретииопатии. Часть сосудов залустела (темиые зоиы), другая часть иеравиомерно расширеиа, видиа сеть новообразоваииых сосудов, сквозь стенну иоторых просачиваются элеметы ирови (белые лолосы и лятна).
Кровоизлияиия в сетчатке (темные лятна) при диабетнческой ретииопатии.





ной тералии — зто первая возможность целеналравленного и активного влияния на диабетические поражения глаз, причем влияния научно обоснованного и налравлениого на конкретный механизм болезни. Результаты лечения лазером в традиционной иллюстративной форме «до» и «лосле» на отдельных случаях часто не показательны, так как дело не столько в нелосредственных результатах, сколько в итогах 10—15—20-летних наблюдений.

И последнее. Трудно найти медицинскую статью, в которой не упоминалось бы, что, чем раньше начать лечить, тем лучше. Истина лролисная, и, возможно, она набила оскомину у читателей, но зто та основа, на которой должна строиться стратегия и тактика медицинской науки. Принципиально важная особенность здравоохранения нашей страны, где, как ни в одной другой стране мира, ценится человек,— уделять огромное внимание лрофилактике.

Профилактикой диабетических лоражений глаз заниматься необходимо. В зтом отношении исключительно важна предельиая лунктуальность и тщательность лечения диабета вообще. Опыт показывает, что далеко не все больные понимают важиость именно строжайшей системы в лечении: и в диете, и в режиме, и в медикаментах, и в контрольных обследованиях. Естественно, что и лазерная тералия оказывается несравненно более зффективной, если ее начинать вовремя, на ранних стадиях болезни. И тогда она имеет не только лечебный, но и большой профилактический смысл: можно лредотвратить переход в лоздние, залущенные, гораздо более опасные стадии болезни.

Работы влереди много. То, чего удалось добиться,— далеко еще ие конец и даже не середина лредстоящего лути. Важно, что найдено его направление, и зтот путь реальный, обоснованный, конкретный.

оргаиизм по еще ие выясиеииой причиие теряет способиость правильио усваивать углеводы, жиры н белки, содержащиеся в пище. Заболевший постояиио ощущает голод и жажду и, как правило, худеет. Сахар уже не превращается в жиры и мышечиую ткань, а иакапливается в крови и выводится из органнзма. Одновремеиио с процессом иакоплеиия в крови «иепереговевшего» сахара в оргаиизме диабетика с повышеииой скоростью перерабатываются жиры и белки. Все зто в коице коицов приводнт больиого к так изываемому коматозиому состояиию, угрожающему его жизии.

Иньекции нисулина — гормона поджелудочной железы — и иекоторые другие препараты, открытые вслед за иим, намиого облегчили участь больных диабетом. Наверное, нмеиио зтнм объясияется значительное повышеиие нх числа во всем мнре: прежде такие больиые умирали в более молодом возрасте. Тем не менее миогне врачи сейчас считают, что нисулии н другне препараты, регулирующие иарушенный обмен сахаров, весьма слабо действуют на тяжелые формы диабета. В США, к прнмеру, диабет по-прежнему занимает первое место среди причин слепоты.

И вот—соматостатии. Быть может, ои позволнт решить эту сложнейшую проблему. Как соматостатни влияет иа диабет, установила другая группа исследователей, работающая в уннверснтете имеин Вашнигтоиа в Снэтле. В 1973 году, меиее чем через год после того, как в спецнальиой литературе появилось сообщеиие о выделеини, очистке н сннтезе соматостатииа, доктора Ч. Гейл и Дж. Эисиик с коллегамн ввелн соматостатин в кровь группе лабораториых павианов. Выяснилось, что соматостатии быстро снижает содержаиие сахара в крови обезьян. При зтом наблюдалось удивительиое явление: одиовременно сиижалось и содер-

жание инсулина. А ведь полувековой опыт говорил, что при снижении уровня сахара в крови повышается содержание инсулина! Мало того, новый препарат, по-видимому, снижал содержание и другого гормона поджелудочной железы — глюкагона. Это было еще одним открытием: многие годы считалось, что высокое содержание сахара в крови неизбежно сопровождается повышением уровня глюкагона. Медицина при этом оставалась бессильной — средства снижения количества глюкагона в крови и лечения диабета найти не удавалось. И вот не исключено, что именно таким средством окажется соматостатин. Особенно интересно двойное его действие: в крови павианов одновременно снижалось содержание сахара и подавлялось действие гормонов глюкагона и инсулина.

Однако новый препарат требовалось проверить на людях. Вскоре доктор Дж. Э. Герик и его коллеги по медицинскому факультету Калифорнийского университета в Сан-Франциско сообщили о том, что действие соматостатина на добровольцев-диабетиков оказалось таким же, как на павианов. После введения соматостатина содержание сахара и глюкагона в крови быстро падало до нормального уровня, который сохранялся до тех пор, пока соответствующее количество препарата оставалось в кровяном русле.

Но, несмотря на обнадеживающие результаты испытаний, существует ряд веских доводов против его применения. Такой, например: соматостатин держится в крови лишь несколько минут. Это значит, что его пришлось бы вливать больному почти непрерывно длительное время, чтобы всего на сутки устранить симптомы диабета. Впрочем, эта трудность, по-видимому, преодолима. Как считает доктор Герик, можно разработать способ долговременного действия соматостатина, и его можно будет вводить так же, как и инсулин, то есть через большие промежутки времени в течение дня. Доктор Вейл из института Солка обнаружил, что биологическое действие соматостатина можно продлить до 8 часов, если его молекулу связать с атомами цинка и белком протамином. Кроме того, группа Гильемина внесла некоторые изменения в структуру молекулы исходного соматостатина и получила препарат, действующий в 8 раз эффективнее.

Если соматостатин все-таки пройдет все токсикологические и клинические испытания, необходимые для его широкого применения, кое-какие ограничения в его использовании, видимо, все же останутся. Например, ввиду того, что он подавляет выработку гормона роста, его следует очень осторожно применять к юным диабетикам, которые еще растут. С другой стороны, считает доктор Герик, соматостатин может оказаться очень эффективным в лечении диабета, начавшегося в раннем возрасте и быстро прогрессирующего: препарат сократит зависимость таких больных от инсулина и упростит лечение этой трудной для врачей формы болезни. Более легкую форму — старческий диабет — будут, видимо, по-прежнему лечить инсулином или одной диетой.

Многие ученые считают, что соматостатин может стать первым в истории медицины средством, которое поможет бороться с потерей зрения у больных диабетом. Дело в том, что нарушения в сетчатке у диабетиков связывают с увеличением содержания гормона роста, а соматостатин как раз подавляет выработку этого гормона.

Специалисты по диабету приветствуют сегодня соматостатин, пожалуй, с не меньшим энтузиазмом, чем полвека назад открытие его предшественника — инсулина. Они надеются, что новый препарат поможет наконец установить причину диабета и лечить больных эффективнее, чем инсулин.

Работы по соматостатину — лишь одна из стратегий борьбы с диабетом. Какие же еще предпринимаются меры в этой области медицины? Были предприняты попытки пересадить живую поджелудочную железу и создать искусственную.

Пересадка железы больным тяжелой формой диабета пока не увенчалась успехом — все попытки заканчиваются неудачей из-за отторжения чужеродных тканей. В последнее время появились сообщения о том, что удалось пересадить клетки, вырабатывающие инсулин, из нормальной поджелудочной железы в печень, в бедро и в брюшную полость животных, больных диабетом. Трудности применения этого метода к человеку в том, что требуется огромное число этих так называемых бета-клеток — около 500 миллионов. Однако уже разрабатывается новая методика их изоляции. Доктор Дж. С. Наджарян, заведующий хирургическим отделением клиники университета штата Миннесота, сообщил, что ему удалось получить почти достаточное для пересадки человеку число бета-клеток.

Ведутся также интенсивные исследования по созданию датчика содержания сахара в крови, который можно было бы вживлять в сосуды и который смог бы автоматически регулировать поступление инсулина в организм в нужных дозах. А в университете города Торонто сконструировали и испытали искусственную поджелудочную железу размером с телевизор. Ее планируют применять к госпитализированным диабетикам. Исследователи надеются уменьшить размеры аппарата за пятилетний срок, после чего станет возможной его проверка в клинике.

Конечно, все описанные здесь поиски пока еще на стадии эксперимента, и потребуются длительные испытания, прежде чем новые средства борьбы с диабетом войдут в широкую медицинскую практику.

Е. ГЕРВЕР.
(По материалам журнала «Сайенс дайджест»).

«ОЧЕВИДНОЕ—НЕВЕРОЯТНОЕ»

В конце прошлого года в Москве Всесоюзное общество «Знание» проводило всесоюзную научно-методическую конференцию «Проблемы популяризации научных знаний». На ней с рассказом о телепередаче «Очевидное — Невероятное» выступил ее ведущий — профессор С. П. Капица. Текст выступления лег в основу этой статьи.

Профессор С. КАПИЦА.

Телевидение открывает уникальные возможности для популяризации знаний в самой крупной аудитории, которую можно себе вообразить. Представляется поэтому полезным рассказать о тех обстоятельствах, которые привели к возникновению передачи «Очевидное — Невероятное», и тех соображениях, которые руководят ее авторами.

Передача первоначально мыслилась как кинопанорама научного кино. Однако мы довольно быстро прошли путь от кинопанорамы к научным беседам на актуальные темы. Мне не хотелось бы давать более точное определение того, что делается; более того, я надеюсь, что очень многие наши передачи видели, и это меня избавляет от конкретной необходимости описывать их содержание. Рамки передачи довольно широки, и важнее не столько их определить, сколько дать очерк задач, которые мы перед собой ставим, и сказать о той ясно выраженной потребности общества, которой нам, судя по всему, удалось ответить.

Потребность в популярных знаниях возникает в первую очередь из того, что люди хотят выработать отношение к тем проблемам, о которых идет речь, удовлетворить живой интерес к тому новому, что каждый из нас связывает с современной наукой.

Систематическое образование, которое мы получаем в школе или вузе, навыки конкретного дела, ремесла, нужны прежде всего для применения полученных знаний либо для расширения их в область неизвестного. Однако тогда, когда речь идет о выяснении того, что важно и неважно, дурно это или хорошо, как относиться к тому или иному событию, идее, часто не так существенно понимание (которое всегда, конечно, полезно)— важнее выработать свое отношение к новому или ранее неизвестному. Так, например, даже крупный руководитель, политический деятель вовсе не обязан входить в детали порученного ему дела — для этого есть специалисты. Ему важно выработать свое отношение к делу, и такие люди в высшей степени одарены этой способностью, без которой вся их деятельность была бы невозможной. Однако то же самое верно и в применении к более широкому кругу людей; по существу, это касается в той или иной степени каждого из нас.

По отношению к науке важность такого подхода мне стала особенно ясной тогда, когда я работал над книгой «Жизнь Науки». Как само название этой книги, так и примененный в ней прием четко основан на отделении содержания науки, с которым нужно знакомиться на основании систематического образования, от выработки подхода к ней. «Жизнь Науки» основана на последовательном подборе предисловий и вступлений к классическим трудам естествознания, что дает нам непосредственную и уникальную возможность понять отношение творцов науки к своему предмету. Составление этой книги было, наверное, лучшей подготовительной школой, которую можно себе представить. Действительно, эта работа дала мне возможность получить довольно основательную общенаучную и историческую, даже философскую подготовку. К счастью, получилось так, что начало работы над передачами «Очевидное — Невероятное» совпало с выходом в свет этой антологии.

Самой работе на телевидении мне также способствовал ряд обстоятельств. Во-первых, у меня была некоторая практика преподавания общего курса физики в Московском физико-техническом институте, курса, который всегда заставлял думать над общими вопросами этой науки, над ее связями с техникой. Естественно, помогает и то, что я сам работаю как научный работник в физике.

Помогло и то, что мне было знакомо кинодело: некогда я сам участвовал в съемках наших первых подводных фильмов «Над нами Японское море» и «У скал Моннерона». Съемки, а в еще большей степени участие в монтаже дали мне возможность понять образный язык кино, его эмоциональную, почти физиологически обусловленную природу. Я уверен, что только тогда, когда мои ученые коллеги овладеют пусть не мастерством, пусть только ремеслом кино, в том смысле, что смогут четко представлять себе, как на его языке, методами кино рассказать о своих работах, мыслях, проблемах, только тогда мы сможем уви-

деть современные и новые по своему звучанию и значению научные фильмы. Пока ученые находятся в положении бесправных консультантов и беспомощных заказчиков, они вынуждены будут обращаться к цеху кинематографистов, подобно тому, как в давно минувшие дни люди, желавшие написать письмо, обращались к профессиональным писцам. Есть кинограмота, есть грамота телевидения, это не фирменный секрет за семью печатями, этому всему можно научиться, так же как овладевают приемами речи, литературного языка для грамотного изложения своих мыслей, будь то в докладной записке, отчете экспедиции, научной работе или публичном выступлении. Конечно, нужны и очень важны редакторы, полезны критики и другие помощники автора, но их роль всегда вспомогательная.

За три года мы выпустили более 60 передач. В вопросах науки, частично в вопросах выбора тематики, подбора собеседников и некоторых общих позиций решения чаще исходили от меня, в вопросах формы, киноматериала, монтажа, позиций человеческого плана — от режиссера и редактора передачи. К счастью, редактор Л. Н. Николаев — очень опытный журналист, обладает здоровым пониманием как задач научно-популярного кино, так и методов, возможностей телевидения. По образованию он физик. Режиссером передачи сейчас стал В. С. Есин, также имеющий большой опыт освещения проблем науки в телевидении.

К сожалению, мы используем только готовый киноматериал и по нашей бедности не можем пока делать своих съемок. Это не только в сильной степени осложняет работу по подбору фильмов, но и приводит к большой власти случая над нашим материалом. Единственным преимуществом этого является некоторое стилевое разнообразие наших фрагментов и «невероятность» ряда монтажных переходов.

В нашей передаче мы стараемся не только что-то объяснить (в этом состоит задача популяризации), но в значительной мере помочь зрителю выработать отношение к тому, о чем идет речь, и в этом в значительной мере состоит роль ведущего. Большое значение мы придаем участию в наших передачах крупных ученых, как советских, так и иностранных. Прямое знакомство с такими людьми лучше всего помогает понять, зачем нужна наука, как и для чего ее надо развивать, какие нравственные вопросы волнуют ученых, как они относятся к своему делу. Так мы стремимся удовлетворить самым высоким интеллектуальным стандартам и познакомить слушателей с яркими и творчески мыслящими людьми. Мы хотели бы всегда рассчитывать на искреннее участие и понимание со стороны наших видных ученых в этом общем деле.

Следует всегда учитывать ограниченность знаний слушателей, однако это не так опасно, как псевдопонимание, за которое часто ответственна и вульгаризация или методические ошибки со стороны популяризатора, и самонадеянность или недостаточная работа слушателя. В тех же случаях, когда понимания не хватает, очень многое воспринимается на веру. Более того, благодаря колдовскому могуществу телевидения ведущему в гораздо большей степени верят, чем это можно себе представить. Наверное, именно поэтому его называют ведущим: он может увести своих слушателей очень и очень далеко. Это обстоятельство определяет исключительную ответственность, которую несет ведущий, ответственность, не только обязанную его положению, месту, но и личную, поскольку он появляется на экране.

Но вернемся к основному вопросу — о том, как люди вырабатывают свое отношение к чему-либо. Смысл всего сказанного в том, что именно так у каждого постепенно складывается его **мировоззрение**. Трудно думать, что мировоззрение можно дать готовым, а тем более предопределить и навязать его. И хотя материал для этого каждый черпает вокруг себя, и в этом он далеко не независим, мировоззрение у каждого образуется своим путем. Я глубоко верю, что только то, что человек сам прочувствовал и сам, пусть с помощью других, продумал, пусть примитивно по стандартам одних, пусть неглубоко по представлению многих, но только то, что человек пропустил через себя, пережил, будь то в политической или нравственной области или области познания, только это станет для него существенным и сможет определять поведение человека в главном, станет его убеждением.

Каждый из нас ежечасно обрабатывает тот духовный материал, который его окружает, ту информацию (как теперь принято говорить), которая к нему приходит. К сожалению, в нашем мире обилие информации более чем велико. Часто этот материал сырой, противоречивый, иногда и ложный, и всегда настолько разнообразный, что понять, осмыслить его не только трудно, но и просто невозможно. Можно думать, что многие последствия современного информационного взрыва в значительной мере обязаны нашей — ученых и журналистов — некритичности. Мы часто сами изобретаем сенсации — не те, что по существу ломают наши представления, а лжесенсации, которые идут только на ярмарку нашего тщеславия. Разница же между ними такая же, как между сладкими словами опытного соблазнителя и первым признанием в любви только что вошедшего в мир человека. Часто именно отсутствие должных требований — нравственных и научных — мешает нам вырабатывать отношение к новому или уже известному, но незнакомому нам.

Иными словами, нужно создать ценностные критерии, которые издавна рассматривались только философами применительно к достижениям современной науки, так, чтобы выработанные оценки стали всем понятны и убедительны.

Одним из важных открытий, которое мы сделали по ходу наших передач, является то, что их смотрят школьники, даже млад-

шие, несмотря на то, что мы не делаем искусственных попыток быть элементарными; понятными и убедительными — да. Важный путь к этому — заставить самих слушателей думать, и, быть может, в нашей задаче это и есть самое трудное.

Наши общие позиции можно определить как позиции научного гуманизма. Здесь хотелось бы особо остановиться на важности места, которое ныне занимают фундаментальные научные воззрения в нашей социалистической культуре, и на том, как достижения науки проникают в технику, как осуществляется внедрение науки, как она становится производительной силой.

На примере конкретных случаев, каждый раз вскрывая общие закономерности, мы должны убедительно объяснять важнейшие для нашего времени — эпохи НТР — научно-социальные явления. Показывать как наука, становясь неотъемлемой частью нашей культуры — материальной и духовной, не может избегать и ответственности за сложные последствия, которыми это сопровождается.

Примером таких последствий могут стать достижения биологии человека, поставившие целый ряд сложных этических и моральных проблем. Я подчеркну также интерес самых широких кругов к вопросам образования и психологии. В каждом поколении платоновский вопрос «познай себя» требует своего ответа. Обширный комплекс проблем связан со средой обитания.

В то же время именно теперь, как никогда прежде, увеличился разрыв между кажущимся бесстрастием науки, могуществом техники и миром страстей и чувств, овладевающих не только душами отдельных людей, но часто и целыми народами. Мы видим этот разрыв в мещанине, ненасытно потребляющем, но ничто не усваивающем, поскольку его пресыщенная массовой культурой душа неспособна воспринять даже то лучшее, что через нее проходит. Мы видим этот разрыв в создателе новой техники, специализация которого привела в первую очередь его самого к отчуждению как от фундаментальной научной культуры, так и от культуры общечеловеческой. Мы (быть может, в меньшей степени, чем в других странах) видим, как иногда возникает страх и недоверие к науке, как возникают семена антиинтеллектуальных настроений. Мы видим также и интеллектуалов, рядящих в новомодные одеяния давно пережитую мистику. Не она ли удивительным образом воскресает для умов, пресыщенных очевидным, но непонятным, и требующих теперь любой ценой невероятного? Именно в отсутствии достаточно сильной общенаучной образованности, ставшей теперь важнейшей составной частью культуры общей, можно видеть причины таких явлений, как интерес к телепатии, астрологии и прочим парапсихологическим «плодам просвещения». Таким образом, в наш век, век противоречий и неслыханного по своей силе идейного конфликта, значение цельного материалистического мировоззрения становится фактором решающего значения.

В связи с этим мне хотелось бы обратить внимание на то, что делается в рассматриваемой области в других странах.

Интересен опыт Британской радиовещательной корпорации, которая на протяжении последних лет сделала многое для создания ряда добротных научно-популярных телепрограмм. Часто эти программы построены как серии, объединенные одним ведущим. Таковы «Цивилизация» — история европейской культуры в представлении Кеннета Кларка, «Восхождение человека» — рассказ о ступенях познания мира, сделанный профессором Яковом Броновским. Эти тринадцатисерийные телефильмы показывают, что успех выпусков в значительной мере связан с привлечением крупных искусствоведов, ученых, мыслителей, которые могут через телевидение передать свой, пусть личный взгляд на тот или иной, часто очень широкий круг вопросов. Иллюстративные кинофрагменты, создающие информативный зрительный ряд, дают эмоциональный и фактический материал, дополняющий и подкрепляющий слова ведущего.

Мы надеемся, что критическое изучение и освоение этого опыта поможет и нам решительно мобилизовать наши лучшие научные и культурные силы, дать им безупречный изобразительный материал для создания действительно полноценных научно-популярных серий для нашего телеэкрана. В настоящее время, пожалуй, только работы И. Андроникова отвечают самым жестким требованиям авторского телевидения в области культуры.

Иногда кажется, что мы забываем об ответственности перед телезрителями, перед нашей самой массовой, а потому и сложной аудиторией, требовательной и в то же время самой благодарной, которая только есть. Напомним цифры, приведенные в недавнем выступлении заместителя председателя Президиума общества «Знание» члена-корреспондента АН СССР В. И. Гольданского. Он указывает, что годовая аудитория всего общества «Знание» составляет 2 миллиарда слушателей, которым читается 50 тысяч лекций ежедневно. Аудитория передачи «Очевидное — Невероятное» составляет 1,5 миллиарда зрителей, и делают ее 4 человека. А ведь это только одна передача! Полноценное обеспечение нашего телеэкрана специально сделанным научно-популярным киноматериалом должно стать важнейшей задачей, которую надо решать не кустарно, а во всеоружии современного телекинопроизводства.

Трудно переоценить значение телевидения как средства построения и формирования мировоззрения. Сейчас социологи говорят о телевизионном поколении, поколении, для которого телевидение стало важнейшим каналом поступления информации, контактом с внешним миром, со всем человечеством. Именно от нас зависит, в какой мере мы сможем использовать это удивительное изобретение века для полноценного гуманистического образования нового поколения, для построения его научного материалистического мировоззрения, для всестороннего коммунистического воспитания нашей смены.



ФАКЕЛ В ТУНДРЕ

В. ДРУЯНОВ.

Диктор объявил: «Вахту, вылетающую спецрейсом Тюмень—Харасавэй, просят пройти на посадку».

Взяв валенки под мышку, я вместе с тридцатью крепкими мужчинами, уже одетыми в унты, полушубки и меховые шапки, вышел на залитое апрельским солнцем летное поле тюменского аэропорта. Мы столпились у выхода, дежурная проверила нас по списку и повела к самолету АН-24. Без задержки мы разместились в нем и вот уже летим на север — на полуостров Ямал.

Я летел в Арктику впервые и заранее старался представить себе все, что там увижу... Белую тундру, аккуратный поселок Карской экспедиции на мысе Харасавэй, вдали одинокие буровые, куда добираются только вертолетами. Я выйду из самолета, и тишина окружит меня. Белое безмолвие...

Самолет приземлился поздно вечером — задержался из-за непогоды. Вахта с шумом высыпала наружу, а места в самолете тотчас заняла вахта, улетающая в Тюмень. Высадка, посадка, взлет, заправка на промежуточных пунктах — все происходило быстро, четко. Экспедиция платила немалые деньги за аренду самолета и требовала от работников авиации расторопности.

Около аэродрома стояли мощные вездеходы. Через 20 минут мы уже были посреди экспедиционного поселка, а еще через 10 минут я получил койку в четырехместном арктическом вагончике...

Вышел из домика. Все было, как я и ожидал... Полнеба занимало северное сияние. Не было только тишины. На краю поселка гудел и светился газовый факел. Газ с силой вырывался из неширокой металлической трубы, торчащей из земли метра на два. Он загорался не сразу, примерно метр газовая струя пролетала по воздуху и только потом превращалась в полыхающее пламя. Желтый свет ложился вокруг, освещая поселок, мастерские, многообразную технику, отдыхающую до утра.

Нефтеразведчики выпустили подземного джинна на поверхность. Они проткнули газовый пласт скважиной, и теперь газ приводит в движение газотурбинную электро-

● МАРШ ТРУДА

X пятилетка в действии

Вахта прилетела. Вахта улетает.

станцию, которая обогревает и освещает служебные и жилые помещения поселка. Излишек газа приходится сжигать.

●

...Карская нефтеразведочная — одна из самых северных экспедиций страны. Район ее поисков — полуостров Ямал, север Тюменской области, тот край, о котором в решениях XXV съезда КПСС сказано: «Ускорить выявление и разведку новых месторождений нефти, природного газа и конденсата прежде всего в Среднем Приобье и на севере Тюменской области, в Восточной Сибири, Якутской АССР и Коми АССР, в Архангельской области, Средней Азии и Казахской ССР (Прикаспийская впадина)».

Геологический прогноз говорит о том, что на севере Тюменской области возможно открытие многих месторождений. Необходимы геологоразведочные работы. А край этот трудный для исследования. Чтобы лучше узнать северные недра, и была создана Карская нефтеразведочная экспедиция «Главтюменьгеологии».

— Примерно мы представляли,— говорит начальник экспедиции В. Абазаров,— какие трудности нас ждут в ямальской тундре. Материалы, механизмы, оборудование приходится доставлять по воздуху или во время короткой северной навигации через Карское море.

Полярная ночь — полная темнота на Ямале длится почти два с половиной месяца. Морозы не такие уж суровые (средняя температура января минус 27), если бы не ветры, дующие со скоростью до 20 метров в секунду и более. Ветер протаскивает снег сквозь мельчайшие щели, и утром в доме нередко можно увидеть снежное облачко.

Мы были готовы к суровостям ямальской погоды, но никак не ожидали необычно резкого отпора под землей. На глубине более 2-х тысяч метров встретили газовый пласт с давлением 410 атмосфер, то есть на 170 атмосфер выше обычного. При этом давлении газ и пластовая жидкость способны продуть скважину с такой силой, что от мощной нефтяной буровой останется только груда металла. С давлением буровики справились бы, как это неоднократно бывало в других нефтеразведочных районах страны. Но здесь прибавляются и другие трудности — особенности строения здешних недр, расставивших на пути скважин своеобразные ловушки...

Итак, география и геология Ямала словно объединились против экспедиции.

Чтобы противостоять географическим трудностям, сразу было решено: не строить в тундре благоустроенный, рассчитанный на постоянную здесь жизнь поселок, такой, какие возведены и возводятся на юге Тюменской области, где климат суров, но пригоден для жизни человека. Ямал — неприютная земля. Здесь люди должны жить в искусственно созданной среде — в поселениях со своим микроклиматом. Таков вывод ученых.

Было решено строить поселок не для семейной жизни, а для холостяцкой, для жизни наездами, точнее — налетами. Значит, не нужны школы и детсады, не нужно думать о работе для жен. Дети и жены живут в Тюмени и пользуются всеми благами большого города. На мыс прилетает вахта: буровики, монтажники, строители, водители... Отработав здесь две или три недели (в зависимости от специфики работы), они возвращаются домой, где отдыхают неделю или две. Путь на работу или с работы домой в один конец — более полутора тысяч километров. С одной из вахт довелось лететь мне.

Обычные деревянные дома для Ямала не годятся: плохо сохраняют тепло, здешние ветры продувают их насквозь, несмотря на тщательно заделанные щели.

На мысе Харасавэй многие рабочие, техники и инженеры живут в общежитиях — в арктических вагончиках (металлический цилиндр), утепленных изнутри пластиком, с толстым синтетическим ковром на полу. В вагончике, или, по-местному, балке, есть прихожая с сушилкой для одежды и обуви, кухня с водопроводом и электроплитой, жилая комната. Обогревают балок трубы водяного отопления. Металлический дом непродуваем. В нем тепло, хозяева попивают вечером чаек, сидя в майках. На ночь открывают вентиляционную дыру в потолке. В поселке есть небольшой клуб, кинозал, медпункт, столовая, магазин. На мысе Харасавэй все приспособлено для работы и для отдыха после работы, но не для субботней и воскресной жизни. Отдыхом работники экспедиции наслаждаются, вернувшись в Тюмень. В самолете слышал от молодого парня: «Женился между двумя вахтами».

Вахтовый метод уже во многом оправдал себя, но на пути к его внедрению немало сложных проблем.

Обычно искать рабочих для экспедиции приходится главным образом в Тюмени, где их и без того не хватает, потому что в городе формируется много различных экспедиций. Если же приглашать человека со стороны, то ему надо предоставить квартиру в Тюмени и построить жилье на Ямале. Одному — две жилплощади!

Транспорт к месту работы — самолет. В нем, может быть, приятнее «ездить» на работу, чем в трамвае, но авиабилет дороже трамвайного — и насколько! А потом — погода. На мысе Харасавэй летом погода может меняться каждые 15 минут: налетит туман с моря, потом так же быстро рассеется.

И наконец, семья: как она отнесется к длительным отлучкам своего главы? Да и сам глава как перенесет эти отлучки?

За вахтовый метод говорит тот факт, что текучесть кадров здесь гораздо меньше, чем в других нефтеразведочных экспедициях.

●

Зимой на Ямале трудно определить, где кончается суша, а где начинается море. Все одинаково бело. Но на мысе Харасавэй граница воды и земли четко маркирована вмерзшими вдоль берега катерами и небольшими судами.

Водный транспорт экспедиции, впаянный в лед, ожидает следующую навигацию. А возле судов кипит работа. Несколько мощных бульдозеров вытаскивают из-под многометровой толщи снега, оборудование, доставленное сюда еще прошлым летом. Эта картина наглядно демонстрирует транспортные трудности, которые здесь приходится преодолевать.

На Ямале я часто слышал такую фразу: «Навигация короткая, а море мелкое...» Действительно, Карское море мелкое, средняя глубина — несколько метров, и теплоходы не могут подойти к берегу ближе, чем за 4—5 километров. Грузы снимают и на судах с мелкой осадкой перевозят к берегу. Краны еле успевают снимать с палубы контейнеры и оборудование, адресованное экспедиции. Груз складывают на топком берегу, откуда летом его просто невозможно вывезти — тундра в эту пору непроходима. Приходится ждать зимы.

В те дни, когда я был в экспедиции, на Харасавэе встречали караван судов: атомный ледокол «Ленин» и дизель-электроход «Павел Пономарев». Это было событие огромной важности — экспериментальный рейс. Проложить трассу в Арктике в апреле — дело не простое. И если это удалось, то, значит, сделан новый шаг в решении задачи, поставленной XXV съездом КПСС: «Осуществить меры по продлению навигации по Северному морскому пути и в замерзающих портах».

Атомоход «Ленин» и дизель-электроход «Павел Пономарев» пробились сквозь льды и торосы зимней Арктики, они зимой привезли на Ямал технику, оборудование для будущего газопровода, 16 жилых домиков — 5 тысяч тонн груза. Небольшому отряду газовиков (человек двадцать) предстояло приготовиться и организовать разгрузку. Наметили такую стратегию работ: судовой кран осторожно положит грузы на лед, затем вертолеты подцепят их тросами и оттащат на берег.

Вот как рассказывает об этом корреспондент «Правды»: «На Ямале не нашлось транспорта, который бы смог оттащить домики от корпуса «Павла Пономарева», поэтому летчики взяли эту обязанность на себя. Они должны были подлететь на максимально близкое расстояние к судну и оттащить домики в сторону, где можно было бы их взять на подвеску.

...Нервно ходит по мостику капитан, порой выскакивают без шапок, в распахнутых куртках летчики. Они что-то кричат. Напряжение достигает предела. На кончиках винтов загораются лампочки, чтобы в снежной пелене хоть как-то определить границы круговерти, и эта светящаяся карусель несется совсем рядом с палубными надстройками и, кажется, вот-вот снесет их».



Северный дом — арктический вагончик.

Деревянная улица Харасавэя.



Несмотря на все трудности морской транспортировки, она все-таки выгоднее и дешевле воздушной.

Когда начнется строительство газопровода, конечно, будут сооружены и пирс и гигантские стеллажи, на которых будут складывать грузы. Геологоразведчикам всегда приходится работать там, где все «только начинается».

●

Как противостоять трудностям геологическим? Главная цель нефтеразведчиков — дойти скважиной до нефтегазоносного пласта и испытать его. Это означает: пробить в пласте каналы и определить, будут ли поступать из них нефть или газ, и в каком количестве? Карская экспедиция пробурила более 10 скважин и ни в одной не смогла пока провести испытания. Каждая скважина после глубины 2 тысячи метров попадала в «ловушку».

Вскрывают продуктивный пласт. Нефть, газ, пластовая жидкость в нем всегда находятся под давлением. Когда оно нормальное, то достаточно заполнить скважину водой: вес водяного столба высотой в несколько километров запрет давление в недрах. Это называется «задавить скважину». Если же давление в пласте на 170 атмосфер больше ожидаемого, то удержать продуктивный пласт на замке можно только тяжелым буровым раствором. Карским буровикам приходится применять раствор с удельным весом до 1,8.

«Задавили скважину», на очереди следующие операции: вынуть буровую колонку из скважины, изолировать пласт и продолжать бурить дальше. Такова традиционная технология. На Ямале так не получается. Как только в скважину попадает тяжелая промывочная жидкость, вышележащие слои начинают ее поглощать. Воду не поглощают, а перед тяжелым раствором не могут устоять. Вот и получаются западни, или ловушки: буровую колонну из скважины поднимать нельзя, потому что один раствор не сдержит давление на глубине, вес колонны помогает ему. Бурить дальше тоже нельзя — необходимо изолировать вскрытый горизонт.

На десятой скважине стали готовить еще более тяжелый промывочный раствор. Тем временем верхние 150 метров ствола скважины замерзли — это слой вечной мерзлоты. И вот десятая стоит закупоренная льдом, словно бутылка «Шампанского» пробкой. Ее надо отогревать, для этого придется везти из Тюмени специальную установку.

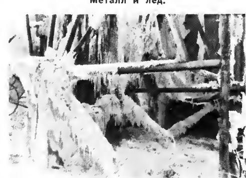
Чтобы приготовить более тяжелый раствор, в него добавляют железорудные концентраты. Их надо привезти издалека, в дороге они превращаются в обледеневшие комья и смерзаются с тарой так, что не отдерешь. Приходится подогревать, дробить и т. д. Словом, препятствия возникают даже там, где их совсем не ждешь.

Геологи, кажется, нашли маневр для обхода подземных ловушек. Предложено заложить скважины не на крутом крыле Харасавэйской структуры — куполовидного



Буровая возвышается в тундре, словно маяк.

Металл и лед.



У берега Карского моря.



поднятия в недрах, в котором закупорены газ и, возможно, нефть, а на другом, более пологом крыле, где пласты, видимо, лишены аномальных давлений. Есть первые подтверждения тому, что здесь дорога в недра менее сложна. Технология бурения приспосабливается к местным условиям.

При мне на одной из буровых экспедиций монтировали оборудование, позволяющее автоматизировать спуско-подъемные операции. В экспедиции об этом говорили и с надеждой и с тревогой: как поведет себя автоматика в условиях Севера? Здесь, за Полярным кругом, автоматика нужна больше, чем где-либо, но здесь она должна быть особо надежной: безразличной к низким

● МАЛЕНЬКИЕ РЕЦЕНЗИИ

КНИГА О ПИОНЕРЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО МАШИНОСТРОЕНИЯ

Наша научно-биографическая литература еще очень бедна. В особенности она скудна работами о деятелях отечественной техники. Существующий пробел давно пора заполнить: отсутствие соответствующих публикаций создает неправильное представление о вкладе русских ученых и инженеров в историю техники.

О жизни и деятельности Анатолия Ивановича Сидорова — одного из крупнейших отечественных ученых-механиков конца XIX и первой четверти XX в., внесшего заметный вклад в разработку научных основ машиностроения, нет биографических книг. Между тем сведения о его деятельности крайне важны для воссоздания истории машиностроения в России. Книга А. А. Чеканова в некоторой степени восполняет указанный пробел. При подготовке книги автор использовал большой материал (в том числе сведения из архивных фондов), позволивший достаточно полно и всесторонне осветить деятельность А. И. Сидорова и показать его место и значение в развитии машиностроительной науки и техники.

А. И. Сидоров принадлежал к числу выдающихся профессоров Московского высшего технического училища. Широко образованный человек (он окончил Московский университет и Московское техническое училище), тонко чувствовавший физическое значение математических и эмпирических формул техники, горячий сторонник полного единства теории и практики машиностроения, он оставил глубокий след в истории нашей машиностроительной промышленности.

А. И. Сидоров жил и работал в то время, когда отечественное машиностроение становилось понемногу на твердую почву, освобождалось от зависимости от иностранных авторитетов, разрабатывало новые технические задачи и создавало новые машины и технологические процессы. Он указывал своим ученикам пути к развитию современного рационального проектирования машин и конструирования их деталей. Его капитальной работой, которой он посвятил чуть не половину своей жизни, было издание «Атласа конструктивных чертежей деталей машин», начатое еще учителем А. И. Сидорова — профессором П. К. Худяковым. Третье и четвертое издания атласа и текста к нему, коренным образом переработанные Сидоровым, стали настольными пособиями каждого конструктора — от студента до заводского работника.

В свое время я с большим удовольствием слушал в МВТУ его лекции по истории техники. Они убеждали в том, что осведомленность в истории техники имеет большое значение как для наиболее рациональной творческой инженерной деятельности, так и для повышения общего культурного уровня любого человека.

В книге Чеканова хорошо рассказывается о Сидорове как о первом отечественном историке техники, указавшем направления дальнейших работ в этой области знаний.

Очень ценно, что автор приводит в своей книге общие данные о состоянии машиностроения в нашей стране в доoктябрьский и частично в послеоктябрьский периоды. Эти данные позволяют объективно судить о роли А. И. Сидорова в формировании отечественной машиностроительной промышленности в первые годы Советской власти.

Перед читателями встает образ неутомимого воспитателя квалифицированных инженеров - машиностроителей. А. И. Сидоров с радостью и без колебаний начал работу в преобразованном Великой Октябрьской социалистической революцией Московском высшем техническом училище и отдал весь свой недюжинный талант и большие знания делу создания советских инженерных кадров.

Полагаю, что, выпустив в свет книгу о выдающемся ученом, инженере и педагоге А. И. Сидорове, издательство «Наука» сделало полезное и нужное дело.

Академик
И. АРТОБОЛЕВСКИЙ.

А. А. Чеканов. Анатолий Иванович Сидоров. «Наука», 1976.

температурам, ветрам, снегу. Именно для условий тундры лучше всего подойдут утепленные и полностью автоматизированные буровые установки. Бурильщик сменит тяжелую робу на легкий костюм, сядет за пульт управления в тепле, без ветра. Такие установки уже создаются.

Приходится думать и еще об одной очень важной стороне дела. Вторжение людей и техники в тундру вызывает разные нежелательные последствия. Ревущий факел на суровом полуострове распугивает все живое окрест. Колея — следы гусениц самохода — это тяжелые, трудно заживающие раны на поверхности тундры, которая расцветает лишь на один-два месяца. Вот почему лучшее транспортное средство для Ямала — вертолеты и платформы на воздушной подушке. Несколько моделей таких платформ уже испытаны на юге Тюменской области.

Опыт Карской нефтеразведочной экспедиции уникален: никто до нее не вел в таких масштабах глубокого бурения в Заполярье. Этот опыт будет учтен и исследован. Приноровившись к суровой природе, люди, вероятно, смогут поладить с ней, получат доступ к подземным богатствам и при этом не нанесут урона природе.

ФАНТАСТИЧЕСКАЯ ЭЛЕКТРОНИКА

Р. СВОРЕНЬ, специальный корреспондент журнала «Наука и жизнь»

Есть немало творений техники, которым выпала счастливая судьба непосредственно служить миллионам людей. Почти всегда они входят в нашу жизнь робко, но потом становятся не просто привычными — становятся необходимыми, и уже непонятно, как это раньше можно было без них.

Прыгающие кадры старинной кинохроники напоминают о первых самолетах — неуклюжих этажерках из ткани и дерева. В начале века полет на аэроплане был героическим событием, собирал огромные толпы зрителей. Сейчас только Аэрофлот перевозит 100 миллионов пассажиров ежегодно, и многие люди просто не представляют себе, как они будут добираться в Хабаровск или даже в Сочи поездом. Другой пример — телевидение. Вспоминается, как лет тридцать назад в витринах ленинградских магазинов стояли первые наши телевизоры и их цена была ниже себестоимости — нужно было помочь покупателям сделать трудный шаг в неизвестное. Но вскоре уже приходилось месяцами ждать очереди, чтобы купить телевизор, а сейчас в стране 60 миллионов телевизоров, они есть практически в каждой семье.

Сегодня в списке техники для миллионов — «...телефон, автомобили, часы, радио, книгопечатание, фотоаппараты и кинокамеры, электрическое освещение...» — появилась еще одна строка — «...электронная вычислительная техника...». Нет, нет, это не большие ЭВМ для научных исследований и управления производством, а малые, карманные вычислительные устройства, те, что принято называть микрокалькуляторами. Для первого знакомства с ними мы отправляемся в магазин № 61 Москультторга (Москва, ул. Пушкина, дом 23/8), где в широкой продаже модели отечественных микрокалькуляторов. На правах покупателей заглядываем в инструкции по пользованию ими, где, как обычно, суховато, однако же достаточно подробно рассказывается о самих моделях, их возможностях и некоторых технических характеристиках, приводятся многочисленные примеры решения тех или иных видов вычислительных задач.

...Микрокалькулятор «Электроника Б3-18». Относится к так называемым инженерным вычислительным устройствам. Машина выполняет четыре действия арифметики над восьмиразрядными числами, то есть на ее цифровом табло может появляться восьмиразрядный результат — число до 100 миллионов (точнее, до 99 999 999). Операции с десятичными дробями ведутся с так называемой плавающей запятой: при вводе десятичной дроби вы ставите в нужном месте запятую, а затем калькулятор уже сам следит за ее положением, располагает запятую в нужном месте.

Сам ввод информации в калькулятор предельно прост. На передней панели имеются небольшие кнопки с цифрами от 0 до 9 и знаками арифметических действий. Последовательно нажимая на них, вы даете указание, с какими числами какое действие нужно произвести, и затем, нажав кнопку со знаком «=», практически мгновенно получаете результат.

Но этот калькулятор перешел Рубикон арифметики, его математическое образование шагнуло в тригонометрию и алгебру. «Электроника Б3-18» умеет мгновенно возводить в квадрат и извлекать квадратный корень, в два приема возводить в любую степень в пределах восьми разрядов, вычислять обратные величины, вычислять логарифмы и антилогарифмы (десятичные и натуральные), тригонометрические функции. Все это не обращение к памяти, не воспроизведение справочных данных. Так, например, для вычисления синуса калькулятор сам по своей внутренней программе производит десятки арифметических операций, пользуясь известным разложением в ряд Тейлора.

Косвенный показатель того, что некоторые задачи, решаемые инженерным калькулятором, довольно сложны,— это время, которое он затрачивает на вычисления. Так, например, если на сложение или вычитание двух восьмиразрядных чисел уходит около 50 миллисекунд (0,05 секунды), то на их умножение или деление затрачивается уже около 300 миллисекунд, на возведение в степень с высоким показателем — 1 секунда, а на вычисление арктангенса — 3 секунды. Когда видишь, как машина, которая только что мгновенно складывала огромные числа, тратит несколько секунд, чтобы выполнить какую-либо алгебраическую или тригонометрическую операцию, невольно задумываешься о той большой работе, которая идет внутри маленькой коробочки, прежде чем на ее индикаторе засветится результат.

Но об этом чуть позже. А пока отметим, что на индикаторе «Электроники Б3-18» светятся яркие зеленоватые цифры. Этот индикатор — некоторое подобие телевизионной трубки, изображение на нем создают электроны, бомбардирующие люминесцентный экран. При продолжительной работе с микрокалькулятором пользуются небольшим, размером со спичечную коробку, внешним выпрямителем, который, кстати, подзаряжает внутренние аккумуляторы.

В памяти калькулятора помещается число «пи», и достаточно нажатия одной кнопки, чтобы ввести это число в какое-либо вычисление, скажем, умножить на «пи» или разделить. В памяти хранятся и два других восьмиразрядных числа, причем одно из них можно хранить как угодно долго, извлекая его в нужный момент.

Инженерные микрокалькуляторы прошли отличную школу математического сервиса, они используют любую возможность, чтобы предоставить своему владельцу дополнительные удобства. Так, например, в «Электронике Б3-18» при вычислении тригонометрических функций можно задавать угол в градусах или в радианах, как удобнее — для перехода от одной угловой меры к другой нужно лишь передвинуть небольшой переключатель; при извлечении какого-либо числа из памяти там остается копия этого числа на случай, если оно понадобится еще раз; в случае надобности можно мгновенно извлечь из памяти так называемый предыдущий оперант,— например, результат предыдущего вычисления, а затем вернуть его на место, выполняя серию операций с постоянным коэффициентом, совсем не нужно каждый раз вводить его значение, повторение этого коэффициента может происходить автоматически; в случае, если калькулятор не может произвести действие над введенными числами, на индикаторе зажигается особый предупреждающий сигнал «переполнение»; калькулятор может суммировать результат нескольких вычислений, производить накопление произведений и частных; может по довольно простой процедуре вычислять средние значения нескольких величин, дисперсию, среднеквадратичное отклонение и погрешность среднеквадратичного отклонения; умеет находить гиперболические функции; вычислять сложные проценты; преобразовывать прямоугольные координаты в полярные...

Математические способности инженерного микрокалькулятора в какой-то мере отражают удивительные достижения современной «большой» вычислительной техники. Пока на страницах некоторых изданий шли утомительные дискуссии о том, может ли машина мыслить, инженеры и математики работали, создавали конкретные электронные системы, умеющие решать сложные логические и математические задачи. Торжественным словом «мыслить» нельзя, конечно, разбрасываться направо и налево, но то, что уже сегодня научились делать ЭВМ, бесспорно, раньше было монополией Человека Думающего.

Все, что делает ЭВМ, она делает, оперируя электрическими сигналами, оперируя сложными комбинациями импульсов тока, которые напоминают телеграфные точки и тире. В виде комбинаций электрических импульсов живут в машине цифры, команды, правила работы. Комбинации электрических импульсов рождаются, когда вы нажимаете кнопки ввода данных; комбинации электрических импульсов управляют работой индикатора вывода данных, зажигая на нем зеленые палочки-сегменты, из которых составляются нужные цифры. А между этими двумя событиями — вводом и выводом — стоят электронные схемы, которые производят с электрическими сигналами разные операции — складывают их и разделяют, пересылают из одного электронного блока в другой, сопоставляют с сигналами, записанными в память. И в этих действиях рождаются новые электрические сигналы, рождаются результаты вычислений, подобно тому, как они появляются при перебрасывании косточек на счетах. Хотя, конечно, электронные вычислительные машины, даже самые простые, настолько сложны и совершенны, что их сравнение со счетами требует не просто оговорок, но и извинений.

Упрощенная блок-схема «Электроники Б3-18» показана на первой странице цветной вкладки (рисунок вверху справа). Детальное знакомство с устройством отдельных узлов этой схемы — дело сложное и здесь вряд ли уместное. Можно лишь попытаться несколькими штрихами обрисовать блок-схему калькулятора с тем, чтобы получить самое общее представление о назначении его узлов и их взаимодействии.

Каждая цифра восьмиразрядного числа и каждый символ команды представлены в калькуляторе комбинацией из четырех электрических импульсов или пауз. Скажем, комбинация «импульс — пауза, пауза — импульс» соответствует девятке, а комбинация «импульс — импульс — пауза—импульс» — тройке. Генератор опорной частоты **ГОЧ** дает непрерывную очередь импульсов, некоторые из них затем гасятся, и таким образом формируются нужные комбинации из импульсов и пауз. Формируются они прежде всего при нажатии тех или иных кнопок ввода — блок управления вводом-выводом **УУВВ** регулярно опрашивает кнопки, следит за тем, какая из них нажата.

Все введенные числа первым делом попадают в оперативную память, в **ОЗУ** (оперативное запоминающее устройство — тоже электронные схемы, их элементы могут находиться в одном из двух состояний — пропускать ток или не пропускать; это как раз и соответствует двум знакам машинного языка — импульсу и паузе), а оттуда на индикатор — так осуществляется контроль за правильностью ввода. Указание о нужной операции, которое также вводится нажатием кнопки, в итоге попадает в постоянную память — в **ПЗУ**, где определенными электрическими соединениями навеки записано, что нужно делать для выполнения той или иной операции. Это «что делать» из **ПЗУ** в виде длинной серии сигналов, длинной телеграммы, поступает в устройство управления **УУ**, где формируется руководящее указание «как делать». Например, такое: «Прочитать в первом секторе **ОЗУ** число; саму запись числа стереть; прибавить к нему число, записанное во втором секторе **ОЗУ**, саму запись числа оставить; результат сложения записать в освободившийся сектор **ОЗУ**; результат передать также на индикатор...» Такая телеграмма попадает в арифметико-логическое устройство **АЛУ**, где уже и реализуется «указание руководства», производятся необходимые операции с электрическими сигналами, то есть необходимые вычисления.

Наше ультракороткое описание блок-схемы калькулятора не должно создавать иллюзию ее простоты. Вот несколько цифр, которые в какой-то степени отражают сложность событий, происходящих в схеме: программы, записанные в ПЗУ, состоят из 1152 «слов» по 8 «букв», а каждая «буква» кодируется комбинацией из четырех импульсов-пауз; блок УУ может разослать другим блокам до 105 разных команд; при выполнении даже такой простой операции, как умножение двух восьмиразрядных чисел, отдельные блоки калькулятора обмениваются «телеграммами» в общей сложности из 10 000 «слов».

А вот другие цифры: электронная схема калькулятора «Электроника Б3-18» содержит примерно 10 тысяч транзисторов, 8 тысяч резисторов, 1 тысячу конденсаторов и 25 тысяч соединительных проводников. Для сравнения заметим, что в транзисторном приемнике около 100 элементов, в телевизоре — около тысячи.

Как же разместилось такое огромное число компонентов — около 45 тысяч — в маленьком, размером чуть больше пачки сигарет, корпусе? Как удается упрятать в него сотни приемников или десятки телевизоров?

Ответ на эти вопросы в коротком слове «БИС» — так сокращенно называют большие интегральные схемы, это совершенно уже фантастическое творение современной электроники. Несколько лет назад автору этих строк случайно пришлось быть свидетелем того, как два бывалых радиоинженера из тех, которых объемным телевидением, наверное, не удивишь, впервые рассматривали большую интегральную схему и повторяли при этом одно слово: «Фантастика... Фантастика!..» Это слово, наверное, лучше всего выразит и ваши чувства, когда, заглянув внутрь микрокалькулятора «Электроника Б3-18», вы увидите там лишь несколько деталей. И узнаете, что все остальное, все эти «около 45 000» транзисторов, резисторов, конденсаторов, проводников, разместились на тоненькой кремниевой пластинке размером 5×5,2 мм. Вдумайтесь — полсотни телевизоров в одной клеточке арифметической тетради. Фантастика!

Прежде чем говорить о БИСах, несколько слов просто об интегральных схемах и даже, пожалуй, вообще о том, что есть схема в понимании специалистов по радиоэлектронике. Схема — это мир, где живут электрические сигналы, электрическая цепь, где они рождаются и умирают, усиливаются или ослабляются, суммируются или разделяются, словом, проходят самые различные виды обработки. Делают все это элементы схемы и их комплексы: транзисторы усиливают сигнал, резисторы ослабляют или выделяют, конденсатор реагирует на скорость изменения сигнала, двухтранзисторный комплекс—триггер — делит число сигналов на два. Несмотря на чрезвычайную сложность и огромное разнообразие, многие из схем, и прежде всего схемы вычислительных устройств, собираются всего из нескольких типов элементов. Скажем, из десятка типов транзисторов, двух-трех десятков типов конденсаторов и резисторов, двух-трех типов диодов. Это первая реальность, сделавшая возможным создание интегральных схем.

А вот и вторая.

Совершенно недвусмысленное, казалось бы, выражение «...изготовить электронный прибор...» с некоторого времени приобрело два совершенно разных значения. Еще недавно оно означало, что изготавливаются какие-то детали, скажем, детали электронной лампы — металлические цилиндры, спирали, сетки, трубки, стеклянный баллон, цоколь,— и затем эти детали собирают, соединяют, превращают в единое целое. Но вот лет тридцать назад физика твердого тела, академическая в общем-то наука, на основе глубокого исследования физических процессов в полупроводниках предложила практике новый вид усилительного электронного прибора — транзистор, аналог трехэлектродной усилительной лампы. (Справедливость требует, чтобы, задумываясь об истории создания транзистора, мы первым вспомнили нижегородского радиоинженера Олега Лосева, который еще в 1926 году, примерно за 20 лет до появления транзисторов, построил первый полупроводниковый усилительный прибор — кристадин; один из американских радиотехнических журналов писал о работе Олега Лосева: «...генерирующий кристалл, как его назвал Лосев, призван совершать все то, что в настоящее время совершается катодной лампочкой»; к сожалению, работы О. Лосева не получили развития, физика еще не была готова к тому, чтобы понять процессы в полупроводниковом усилителе.)

С точки зрения конструктора, транзистор — это только одна деталь — полупроводниковый кристалл. И лишь технолог знает, что в этом одном кристалле фактически есть три разные части: эмиттер, база и коллектор, или — в так называемых полевых транзисторах — исток, затвор и сток. Части эти могут создаваться разными способами, которые, однако, дают один и тот же результат — в полупроводниковый кристалл вводятся примеси, и в нем появляются отдельные участки с различными электрическими свойствами. Например, появляются зоны с разной концентрацией свободных электрических зарядов — отрицательных (это зоны n, от слова «negativus» — отрицательный) и положительных (это зоны p, от слова «positivus» — положительный). Вот такие зоны фактически представляют собой детали полупроводникового прибора, детали, созданные в целом, в одном кристалле, без его разрушения, без разделения на части.

Виртуозная технология, которой постепенно вооружалась электронная промышленность, сегодня позволяет формировать в кристалле почти все виды элементов электронных схем — диоды, транзисторы, проводники, конденсаторы (две примыкающие друг к другу зоны n и p, если подать на них определенное напряжение, становятся обкладками конденсатора), резисторы (точно дозируя количество примесей и размеры той области, куда они вводятся, можно создавать резисторы с самым разным сопротивлением). Вот это есть та вторая реальность, на основе которой выросла интегральная электроника.

Теперь о третьей, о тех причинах, которые заставили переходить к интегральным схемам, вдохновили науку и промышленность на решение этой чрезвычайно сложной задачи. Таких причин немало, но большинство из них связано с тем, что в радиоэлектронике часто называют «тиранией количеств». В двадцатые годы, когда детекторный приемник считался шедевром радиотехники, наиболее сложные электронные схемы состояли из десятков, максимум сотен элементов. Но постепенно радиоэлектронная аппаратура усложнялась и число элементов в одном аппарате резко увеличивалось — в среднем в 10 раз каждые 10 лет. Особенно быстро стало расти число элементов с появлением вычислительных машин, и сегодня схемы больших ЭВМ содержат многие миллионы элементов.

Увеличение числа элементов, если все они представлены в электронном приборе отдельными деталями, влечет за собой немало трагических последствий. Из-за ненадежности межэлементных соединений резко падает надежность всего прибора. Растет вес,— оказывается, например, что грузоподъемности самолета просто не хватает, чтобы поднять все необходимое ему современное электронное оборудование. Растут размеры и потребляемая мощность, страшно усложняется конструкция аппаратуры. Одним словом, если, опустив подробности, посмотреть на конечный результат, то окажется, что «тирания количеств»—это непреодолимое препятствие на пути прогресса радиоэлектроники, а вместе с ней и на пути прогресса многих областей современной техники.

Преодолеть это препятствие или по крайней мере заметно его отодвинуть позволили интегральные схемы.

Интегральная схема, как говорит само название,— это многоэлементный электронный блок, выполненный в виде единого целого. В частности, в виде полупроводникового кристалла, где последовательными технологическими операциями созданы и соединены друг с другом различные элементы схемы.

На цветной вкладке очень упрощенно показана часть такой схемы. В нее входят транзистор T1, два разных резистора R1 и R2, конденсатор C1 и несколько соединений, изображенных схематически. Перечислены основные этапы изготовления условной интегральной схемы; некоторые из этих этапов иллюстрируются упрощенными рисунками. После разработки самой электрической схемы следует создание топологии, то есть определение всех конфигураций и взаимного расположения тех зон кристалла, из которых будут образованы детали схемы, а также конфигурации соединительных цепей. Работа эта весьма сложна, и ведется она с помощью ЭВМ, демонстрируя честному народу, как машина делает машину. Без ЭВМ не обходится и следующий этап — создание фотошаблонов, с помощью которых разработанная топология воплощается в кристалле. Воплощение это в общих чертах происходит так: на кристалл наносят светочувствительный слой, так называемый фоторезист, затем его засвечивают через фотошаблон, проявляют, удаляют засвеченные участки и в образовавшиеся окна либо вводят нужные примеси, либо убирают в глубине этих окон какой-нибудь ненужный слой и в нем вскрывают окна, либо, наконец, убирают участки алюминиевого покрытия, формируя таким образом соединительные цепи сложной конфигурации.

Вот и опять слишком короткое описание создает, по-видимому, иллюзию этакой простоты или, может быть, даже примитивности технологического процесса. Но это, конечно, не более чем иллюзия. В подтверждение — несколько цифр и фактов.

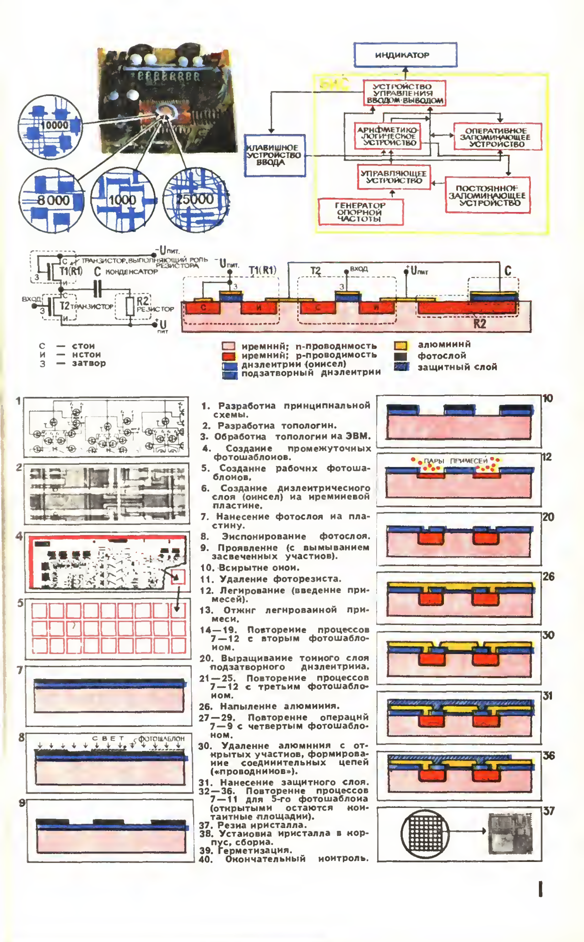
Если в первых интегральных схемах в одном кристалле создавали всего несколько элементов, то теперь степень интеграции резко возросла, создаются схемы, которые содержат тысячи и десятки тысяч элементов. Это и есть БИСы, большие интегральные схемы, в которых на один квадратный миллиметр поверхности (это поверхность булавочной головки) может приходиться более тысячи элементов. Размеры отдельного элемента при этом измеряются тысячными долями миллиметра, их, естественно, можно увидеть только в хороший микроскоп. Допустимые погрешности при создании определенных зон в кристалле — это вообще ангстремы, единицы измерения, до недавнего времени незнакомые технике. А количество вводимых примесей в этих процессах дозируется с точностью до миллиардных долей процента, здесь уже счет идет на атомы. С точностью до сотых долей процента поддерживаются тепловые режимы, малейшая ошибка здесь чревата серьезными последствиями. Потому что интегральные схемы не делают по одной, на кремниевой пластине их может разместиться несколько десятков. По окончании технологического цикла для каждой схемы производятся сотни контрольных замеров. Приведем еще одну цифру: на производственных участках фотолитографии допускается содержание в одном кубическом метре воздуха не более чем 3—4 пылинки диаметром до 0,5 мкм.

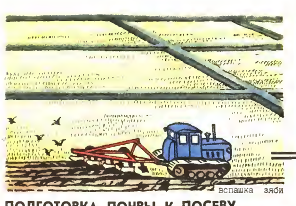
Достоинства интегральных схем не требуют, по-видимому, пояснений: это высокая надежность, малые габариты и вес, малая потребляемая мощность. И еще одно парадоксальное на первый взгляд достоинство интегральных схем: эти уникальные по своей сложности и, по сути, невидимые изделия, сама их технология как будто бы специально созданы для автоматизированного производства.

В нашей стране серийно выпускается широкий ассортимент интегральных схем, в том числе БИСы. Все большими тиражами выпускаются и созданные на их основе микрокалькуляторы. Немного, наверное, пройдет времени, и миллионы этих электронных помощников инженера, исследователя, экономиста выйдут на скромную свою трудовую вахту, незаметно привнося в наши дела и планы точность, четкость, порядок, эффективность. Мы привыкнем к ним, забудем, что когда-то исписывали вычислениями листы бумаги, теряли миллионы из-за какой-то арифметической ошибки или из-за того, что прикидывали на глазок там, где надо считать точно...

Мы привыкнем к своим карманным компьютерам, как привыкли к телефону, к часам на руке, к яркому электрическому свету в квартире. Привыкнем и перестанем замечать... И это, если по-честному, будет несправедливо. Любуясь красками на экране цветного телевизора, или за час покрывая тысячу километров на десятикилометровой высоте, или нажимая клавиши электронного микрокалькулятора, мы должны хотя бы изредка вспомнить, какая изумительная техника и какой большой труд стоят за всем этим. И должны мысленно гордиться: «Велик человек!»

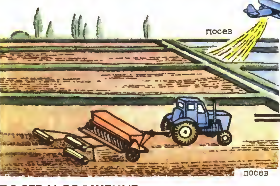
На вкладке: вверху — блок-схема микрокалькулятора; ниже — часть интегральной схемы; внизу — основные этапы изготовления интегральной схемы.

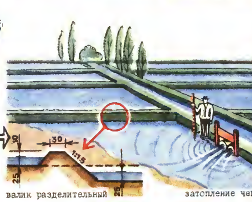

10000
8000
1000
25000
ИНДИКАТОР
БИС
УСТРОЙСТВО УПРАВЛЕНИЯ ВВОДОМ-ВЫВОДОМ
АРИФМЕТИКО-ЛОГИЧЕСКОЕ УСТРОЙСТВО
ОПЕРАТИВНОЕ ЗАПОМИНАЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО
КЛАВИШНОЕ УСТРОЙСТВО ВВОДА
УПРАВЛЯЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО
ПОСТОЯННОЕ ЗАПОМИНАЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО
ГЕНЕРАТОР ОПОРНОЙ ЧАСТОТЫ
-Uпит.
Т1(R1) ТРАНЗИСТОР, ВЫПОЛНЯЮЩИЙ РОЛЬ РЕЗИСТОРА
С КОНДЕНСАТОР
ВХОД
Т2 ТРАНЗИСТОР
R2 РЕЗИСТОР
Uпит
Т1(R1)
Т2
ВХОД
С
R2
С — сток
И — исток
З — затвор
кремний; n-проводимость
кремний; p-проводимость
диэлектрик (окисел)
подзатворный диэлектрик
алюминий
фотослой
защитный слой
1. Разработка принципиальной схемы.
2. Разработка топологии.
3. Обработка топологии на ЭВМ.
4. Создание промежуточных фотошаблонов.
5. Создание рабочих фотошаблонов.
6. Создание диэлектрического слоя (окисел) на кремниевой пластине.
7. Нанесение фотослоя на пластину.
8. Экспонирование фотослоя.
9. Проявление (с вымыванием засвеченных участков).
10. Вскрытие окон.
11. Удаление фоторезиста.
12. Легирование (введение примесей).
13. Отжиг легированной примеси.
14—19. Повторение процессов 7—12 с вторым фотошаблоном.
20. Выращивание тонкого слоя подзатворного диэлектрика.
21—25. Повторение процессов 7—12 с третьим фотошаблоном.
26. Напыление алюминия.
27—29. Повторение операций 7—9 с четвертым фотошаблоном.
30. Удаление алюминия с открытых участков, формирование соединительных цепей («проводников»).
31. Нанесение защитного слоя.
32—36. Повторение процессов 7—11 для 5-го фотошаблона (открытыми остаются контактные площадки).
37. Резка кристалла.
38. Установка кристалла в корпус, сборка.
39. Герметизация.
40. Окончательный контроль.
СВЕТ
ФОТОШАБЛОН
ПАРЫ ПРИМЕСЕЙ
1
2
4
5
7
8
9
10
12
20
26
30
31
36
37





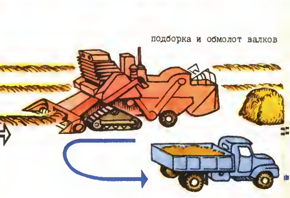
ПОДГОТОВКА ПОЧВЫ К ПОСЕВУ



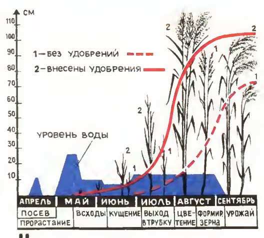


ПОСЕВ И ОРОШЕНИЕ





УБОРКА УРОЖАЯ



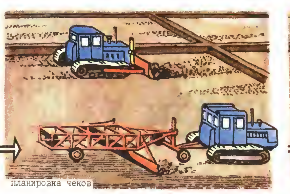
Развитие риса по фазам вегетации.

XI ПЯТИЛЕТКА 1976-1980

РИС–КУЛЬТУРА

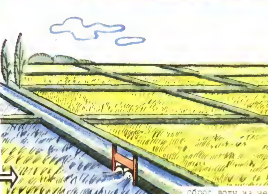
Доктор сельскохозяйственных

Производство риса в нашей стране быстро растет. 246 тысяч тонн в 1961-м, 1 миллион 421 тысяча тонн в 1971-м, 2 миллиона тонн в минувшем, 1975 году. Таковы показатели валового сбора этой культуры. К концу пятилетки в соответствии с «Основными направлениями развития народного хозяйства СССР на 1976—1980 годы», предусматривающими значительный рост всех зерновых, рис намечено выращивать в ко-













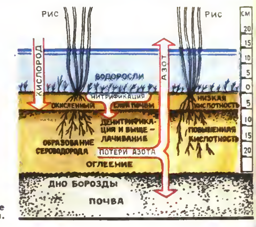
Сельскохозяйственное производство

ПЕРСПЕКТИВНАЯ

наук, профессор И. ЕЛАГИН.

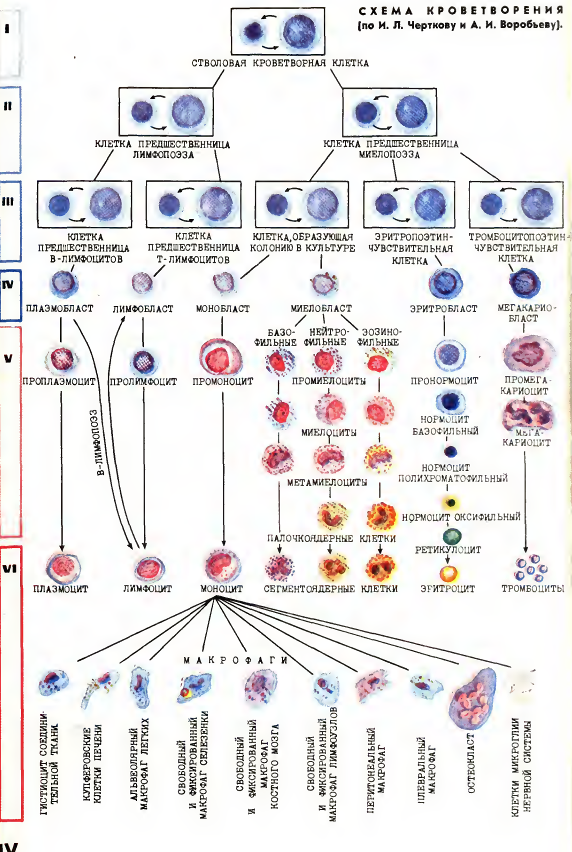
личестве 2,8—3 миллиона тонн ежегодно. Рост столь высокими темпами, разумеется, не случаен. Рис всегда входил в число ценнейших пищевых продуктов. Все мы любим рисовые каши и плов. Рисовая мука в смеси с пшеничной идет на выпечку хлеба. Рис служит исходным сырьем при выработке крахмала, спирта, рисового масла.

(Окончание см. на стр. 68).



Почвенные процессы на рисовом поле после затопления.

СХЕМА КРОВЕТВОРЕНИЯ (по И. Л. Черткову и А. И. Воробьеву).



IV

СЕГОДНЯ И ЗАВТРА ГЕМАТОЛОГИИ

Гематология — наука, изучающая болезни системы крови,— одна из наиболее развивающихся областей медицины. Недавние сенсации здесь быстрее, чем где бы то ни было, становятся чуть ли не обычными страницами учебников. А исследователи, работающие в этой области, все глубже проникают на территории других наук — иммунологии, биохимии, молекулярной биологии.

О новейших направлениях современной гематологии, о перспективах научного поиска наш специальный корреспондент И. Губарев попросил рассказать заведующего кафедрой гематологии Центрального института усовершенствования врачей Министерства здравоохранения СССР профессора А. И. ВОРОБЬЕВА.

ШАГ ПЕРВЫЙ И ТРУДНЫЙ

15 октября 1958 года в Институте ядерных исследований в Винче, близ Белграда (Югославия), произошла авария. Облучению, размеры которого, однако, установить не удалось, подверглись шесть человек. С симптомами острой лучевой болезни их доставили в парижскую клинику имени Кюри.

Состояние пострадавших, за исключением одного из них, получившего, по-видимому, наименьшую дозу облучения, оставалось критическим, несмотря на многократные переливания крови. И тогда два профессора этой клиники — Жаммэ и Матэ — решились на операцию, до того известную лишь экспериментаторам.

11 ноября 1958 года пострадавшим была проведена пересадка костного мозга, взятого у добровольцев. Одного больного спасти не удалось, он умер вскоре после операции. Пятеро других поправились.

Какую роль в исцелении югославских физиков сыграла пересадка костного мозга?

Никакой, отвечаем мы сегодня. Пересаженный костный мозг был немедленно отторгнут, выведен из организма пострадавших. С последствиями облучения они справились своими силами, разумеется, при помощи проводившегося им в клинике вспомогательного лечения.

Быть может, это прозвучит для многих несколько неожиданно, ведь еще недавно при упоминании о трагедии в Винче неизменно подчеркивалось решающее значение пересадки костного мозга при спасении этих больных. В чем же дело? Все объясняют новейшие данные, опубликованные в последние годы многими исследователями, в том числе и одним из авторов первой пересадки костного мозга, профессором Ж. Матэ.

Факт первый. Костный мозг, пересаживаемый от случайного донора человеку, организм которого способен сопротивляться вторжению «чужой» ткани, неизбежно отторгается. (Доноры-добровольцы, принявшие участие в исторической операции 11 ноября 1958 года, естественно, ни-

ПРОГРАММА КРОВЕТВОРЕНИЯ, КАК ОНА ЗАЛОЖЕНА В ОСНОВУ ЖИЗНИ

I класс схемы представляют так называемые стволовые («изначальные», основные) клетки, обладающие значительной «свободой выбора»: в различных ситуациях они могут начать превращаться в эритроциты или тромбоциты, могут стать одной из разновидностей лейкоцитов (лимфоцитами или гранулоцитами).

На уровне клеток II класса появляется первое ограничение: они могут развиваться либо как лимфоциты, либо как костномозговые элементы — эритроциты, гранулоциты и тромбоциты.

III класс объединяет клетки, сделавшие свой выбор и начавшие развиваться как эритроциты, моноциты и другие форменные элементы.

Особенности клеток первых трех классов: внешне они неотличимы друг от друга (принадлежность их к тому или иному классу определяется лишь специальными методами); ядро их может быть нежным, структурным (бластные формы) либо плотным (лимфоподобные формы), причем возможен переход из одной формы в другую. На схеме это показано стрелками.

IV класс представляют молодые, способные к делению клетки, уже обладающие характерными, различимыми в микроскоп особенностями. Каждая клетка этого класса становится родоначальницей определенной разновидности клеточных форм: Т или В лимфоцитов, эритроцитов и т. д.

V класс — созревающие клетки.

VI класс — зрелые клетки, поступающие в кровь.

какого специального отбора не проходили, ибо тогда о нем попросту не имели представления.)

Факт второй. Расшифровка динамики количественных изменений лейкоцитов и повреждений хромосом в костном мозге после облучения, которую провели новейшими способами советские ученые, позволила установить: доза облучения, полученная югославскими физиками, была не смертельной. (Иными словами, организм пострадавших был в состоянии реагировать на введение чужеродного костного мозга, отторгая его.)

Факт третий, дополнительный. В том случае, когда кроветворная система организма полностью угнетена большой дозой облучения, клетки костного мозга случайного донора могут и прижиться. Однако они немедленно начнут в этом случае агрессию, следуя классической формуле «Трансплантат — против хозяина». А это ведет к гибели и самого «хозяина»-реципиента. (В случае с югославскими физиками этого не произошло.)

Так обстояло дело. Сказанное, однако, не умаляет значения первой пересадки костного мозга. Гуманные, мужественные действия французских специалистов, самоотверженность добровольцев-доноров навсегда останутся в истории медицины.

К тому же возможны ли второй и последующие шаги без первого?

ОДИН ИЗ ТЫСЯЧИ И ОДИН ИЗ ЧЕТЫРЕХ

Идея пересадки костного мозга не нова. Как, впрочем, и сама мысль о замене, трансплантации вышедших из строя органов. Иными словами, эта операция по замыслу и многим «смежным» проблемам родственна трансплантации, скажем, сердца или почек, хотя в некоторых отношениях она и более сложная. Ведь если против пересаженного органа, будь то сердце или почка, восстает организм-реципиент, у врача остается возможность заменить этот орган. Агрессия же, вызываемая чужим донорским костным мозгом (разумеется, если донор случайный), это исключает: в организме «хозяина» появляется не только чужеродная ткань — костномозговые клетки, разносимые кровотоком по всему организму, но и враждебная, действующая против него иммунная система, представители которой — клетки-лимфоциты — заселяют лимфатические узлы и ткани «хозяина» и разворачивают здесь производство антител против «хозяина».

Клетки иммунной системы как пересаживаемого костного мозга, так и те, что встречают его в организме «хозяина», чрезвычайно разборчивы, высокоспецифичны, как принято говорить. Вероятность совпадения клеточных особенностей у донора и реципиента выражается соотношением 1 : 1000. Иными словами, лишь один из 1000 доноров может оказаться подходящим для больного (может, но вовсе не обязательно им оказывается, это лишь среднестатистическое соотношение).

У близких родственников больного такие совпадения встречаются чаще. Здесь господствует соотношение 1:4, то есть донорами могут стать для каждого четвертого больного его родной брат или сестра (но не отец и не мать!).

Как же быть? Вопрос о совместимости отпадает сам собой в тех случаях, когда больному пересаживают его собственный костный мозг.

Один из способов такой пересадки сегодня заключается в следующем. У больного при помощи пункций (проколов, производимых под общим наркозом на определенных участках костной системы) забирают костный мозг, помещают его в специальное хранилище. После этого больному проводят курс лечения сильнодействующими лекарствами или облучением которые убивают клетки опухоли, но одновременно угнетают и кроветворную ткань организма. Закончив курс лечения, больному вновь пересаживают, возвращают его костный мозг, и это стимулирует возрождение, восстановление его кроветворной системы.

● ЦИФРЫ И ФАКТЫ

НАША КРОВЬ

● Кровь — уникальная жидкая ткань. Она снабжает организм кислородом, разносит питательные вещества, служит своеобразным транспортом для переброски веществ — регуляторов — гормонов и защитных белков — антител. Помимо того, кровь сама следит за исправностью кровеносных сосудов — магистралей по которым движется.

● У взрослого человека кровь составляет 7—8 процентов веса тела. Таким образом, количество крови, циркулирующей в организме человека весом 70 килограммов, равно 5—6 литрам. У новорожденных кровь составляет 15% веса, у детей одного года и старше — 10—11 процентов.

● 60 процентов крови составляет жидкая ее часть — плазма, а 40 процентов — клетки и форменные элементы — эритроциты, лейкоциты, тромбоциты.

● Густая вязкая жидкость — плазма крови — содержит в растворенном состоянии все необходимое для жизнедеятельности организма. Это питательные вещества, переносимые к органам и тканям, белки и соли, обеспечивающие биохимические реакции организма, деятельность его нервной системы. В плазму поступают и разносятся кровотоком вырабатываемые железами внутренней секреции гормоны. В ней содержатся также ферменты — ускорители биохимических процессов и защи-

Излишне говорить, насколько сложна и тяжела эта процедура и для врача и для больного. К тому же встречаются и другие ситуации, когда воспользоваться собственным костным мозгом больного просто невозможно. Поэтому так настойчиво сейчас изучаются все способы, все источники получения костного мозга для пересадки.

Один из наиболее реальных таких источников — создание культуры клеток костномозговой ткани, то есть выращивание ее клеток в благоприятных условиях вне организма.

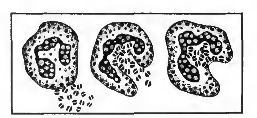
Идея эта, принадлежащая выдающемуся русскому ученому-гистологу А. А. Максимову, в наши дни, по-видимому, обретает реальную почву. Культура костного мозга человека уже получена в лабораториях Института микробиологии имени Н. Ф. Гамалеи, Центрального ордена Ленина Института переливания крови (ЦОЛИПК) и в нашей клинике. Правда, все препараты этого рода как бы объединяет один общий недостаток: они короткоживущие. Несколько недель клетки в культуре делятся, созревают, мигрируют, как им и полагается, но затем неизменно вырождаются, и вместо них продолжают развиваться лишь стромальные, соединительнотканые элементы.

Это препятствие, надо полагать, в конечном счете будет преодолено. Медицина получит необходимое количество дефицитнейшего костного мозга, и сразу будет решено множество проблем. Появится возможность культивировать широчайший спектр разновидностей костномозговых тканей, хранить их в банках и использовать в нужный момент.

НАРУШЕННОЕ РАВНОВЕСИЕ

Обратимся теперь к другой проблеме гематологии. Проблеме, в которой, несмотря на ее сложность, достигнуты, пожалуй, наиболее существенные успехи,— к изучению и лечению лейкозов.

Можно ли полностью уберечь организм человека от повреждающих, разрушительных воздействий внешней среды? Нет, разумеется. Жизнь, жизненные процессы неотделимы от старения, саморазрушения. Точно так же обстоит дело и с внешними причинами, наносящими нам ущерб.



Процесс фагоцитоза: три стадии «пожирания» бактерий лейкоцитами.

У многих, к примеру, сложилось предубеждение против рентгеновских исследований — «рентген вреден». Что же, это абсолютно верно. С одной лишь оговоркой: и пребывание на солнце вредно, ибо оно сопряжено подчас с еще более серьезными «радиационными последствиями». Из-за этого, однако, никто не отказывает себе в летней загородной прогулке, и уж меньше всего вызывает у нас зависть ночной образ жизни летучих мышей или сов, которым не надо опасаться солнечной радиации. Но между рентгеновским снимком (экспозиция и, следовательно, время облучения — доли секунды) и такого рода рентгенологическими излишествами, как рентгеновские установки для примерки обуви, которые одно время появились было в универсальных магазинах на Западе,— дистанция огромного размера. Не случайно и современная медицина рассталась с применением рентгеновского облучения там, где без него можно обойтись: при лечении радикулитов, невралгий.

Но и без рентгена повреждающих, «ранящих» хромосомный аппарат клетки факторов в окружающем нас мире оказывается предостаточно. К чему же приводят такого рода невидимые, не ощущаемые нами повреждения? Вот одна из возможностей: удар гамма-кванта нанес ущерб гену, вырабатывающему фермент, этот ген перестал

щающие организм от инфекции антитела.

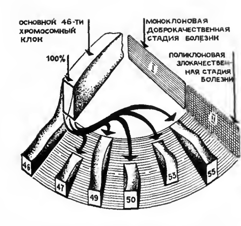
● Основная масса элементов крови, определяющая, кстати, и ее цвет,— красные кровяные тельца— эритроциты.

Структура эритроцита напоминает тончайшую губку, все поры которой заполнены гемоглобином. 265 миллионов молекул этого вещества несет каждый эритроцит. Основное свойство гемоглобина — легко захватывать кислород и углекислоту, вступая с ними в нестойкое соединение, и так же легко освобождаться от них.

Эритроцит — очень своеобразная безъядерная клетка. На стадии формирования, правда, у него есть ядро, которое он теряет, созревая. Отсутствие ядра позволяет эритроциту нести большее количество гемоглобина.

Нередко эритроциты называют «красными кровяными шариками». Это ошибка, форма зрелого эритроцита — двояковогнутый диск.

Размеры эритроцитов ничтожны: диаметр — 7—8 микрометров, толщина — около 2 микрометров. Количество, наоборот, огромно: в одном кубическом миллиметре крови их насчитывается 4—5 миллионов, а всего в крови организма — 25 триллионов эритроцитов, благодаря чему общая поверхность эритроцитов достигает 5800 квадратных метров (примерно в 1500 раз больше поверхности человеческого тела). И этого вполне достаточно для бесперебойного снабжения организма кислородом.



Схема, иллюстрирующая переход доброкачественной (моноклоновой) опухоли в полинлоновую — злокачественную.

работать. Клетка прекращает производить ферменты, связывающие ее с клетками-соседями. Мы называем такую клетку, условно, конечно, глухой. Глухим будет и ее потомство — возникающие из нее новые клетки, или, как говорят исследователи, новый клон. Группа таких клеток, обладающих устойчивым свойством «не слышать» сигналы окружающей ткани, и становится предшественницей «опухоли» крови — лейкоза.

Во многом отличаются эти клетки от обычных. Размножаются они автономно, независимо от своих соседей. У иных из них нарушена структура оболочки, другие не вырабатывают обычные для них ферменты, третьи приобретают свойство необычно рано, не созрев, уходить из костного мозга в кровяное русло.

Правда, на стадии доброкачественной опухоли (на стадии доброкачественного развития лейкоза) ведут они себя еще достаточно миролюбиво: не подавляют на своем пути нормальные элементы крови, а если и угнетают рост других клеток, то берут на себя их функции. Такая доброкачественная стадия лейкоза может продолжаться месяцами, годами и даже всю жизнь,— все зависит от того, какие виды клеток вовлечены в опухолевый процесс.

А если опухоль начинает прогрессировать? В генетическом аппарате вышедших из-под контроля клеток появляются необычные наборы хромосом (35, 43, 57 и так далее вместо положенных клетке человека 46 хромосом). Одновременно в процессе обновления погибают и исчезают наиболее послушные приказам организма клетки и их вытесняют наименее регулируемые. Опухоль становится злокачественной.

ВСЕГДА ЛИ ВАЖНА ПРИЧИНА?

Медицину всегда интересовала причина болезни. Считалось, что, выявив причину недуга, легче бороться с ним, легче подыскать меры профилактики. В целом это воззрение, разумеется, бесспорно и возражений ни у кого вызвать не может. Но исключения все же существуют.

Лишь один пример. Травматолога, который оказывает помощь пострадавшему, далеко не в первую очередь интересует, из-за чего, скажем, случился разрыв сухожилия или перелом голени. Был то удар копытом лошади, упал ли на ногу кирпич или это результат автомобильной катастрофы — какая разница? Перед врачом определенная травма, и в этот критический момент методы лечения никак не зависят от причины несчастного случая.

Аналогия, быть может, грубая, но достаточно надежная: гематологу тоже, как это ни парадоксальным может показаться на первый взгляд, в общем-то безразлична причина, приведшая к поломке хромосомного аппарата — мутации. Гамма-квант, ударивший по хромосоме, вирус, вызвавший

● **Лейкоциты — бесцветные клетки крови — значительно превосходят по размерам эритроциты, достигая в диаметре 20 микрометров. Количество этих клеток, обычно равное 6—8 тысячам на кубический миллиметр, отличается непостоянством: кроветворные ткани производят лейкоциты впрок, в 30, 40 и даже 50 раз превышая потребности организма.**

Основная задача лейкоцитов — защита организма от инфекции. Существует несколько типов клеток этого вида, каждый из которых «стоит на страже» организма, но делает это по-своему. К примеру, моноциты и нейтрофилы пожирают — фагоцитируют — болезнетворные бактерии (явление фагоцитоза было открыто в 1883 году великим русским ученым И. И. Мечниковым). Моноциты собирают также остатки отмерших тканевых клеток. Эозинофилы поглощают и нейтрализуют вещества — аллергены и токсины, выделяемые проникшими в организм паразитами. Но, пожалуй, наиболее сложная и значительная работа выпадает на долю лимфоцитов. Преобразуясь в так называемые плазматические клетки, они приобретают способность вырабатывать антитела — основное оружие иммунитета.

Значительна роль лейкоцитов и в обменных процессах организма, особенно белковом и жировом.

● **Тромбоциты, или кровяные пластинки, струящиеся вдоль стенок кровеносных сосудов, представляют собой как бы бессменные ремонтные бригады, следящие за исправностью стенок сосудов. 300—400 тысяч таких ремонтников находится в каждом кубическом миллиметре крови, а всего в организме их более полутора триллионов.**

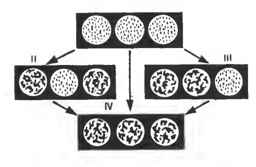


Схема определения групп крови.

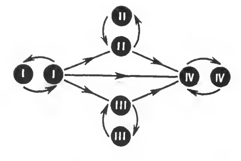


Схема совместимости групп крови.

нарушение ее структуры, воздействие химического вещества... А может быть, действовали и другие, сегодня еще не выясненные механизмы,— структура генетического аппарата клетки тонка и сложна. Для нас чаще неважна причина, из-за которой появилась «глухая» клетка, давшая начало клону ей подобных. Мы боремся с ними, этими клетками, а не с причиной, которая к тому же, сделав свое дело, давно исчезла.

Мы обрушиваем на такие глухие и изменчивые клетки сильнейшие лекарства, причем не один препарат, а несколько — иногда одновременно. Препараты эти используют в течение коротких промежутков времени, чтобы, убив лейкозные клетки, не нанести ущерба нормальным.

Интересней всего, что такая терапия далеко не всегда проводится в стационаре. Многие наши больные, дети, например, принимая эти препараты, ходят в школу и даже не догадываются о том, какое серьезное лечение они сейчас проходят. Лечение, добавим, успешное: именно здесь в борьбе с лейкозами благодаря появлению новейших лекарств — винкристину, пуринетолу, метотрексату, рубомицину и другим удалось добиться существенных успехов.

ГЕМАТОЛОГИЯ И ХИРУРГИЯ

Поломка в генетическом аппарате обычной клетки (соматическая мутация) чревата неприятностями для самого человека. Поломка в генетическом аппарате половой клетки (гаметическая мутация) скажется на его потомстве. Лейкозы вызываются соматическими мутациями и по наследству не передаются. Гаметические же мутации ведут к заболеваниям, в основе которых лежат нарушения в структуре гемоглобина крови, к появлению так называемых нестабильных гемоглобинов.

Гемоглобин, подобно многим элементам крови, представляет собой очень сложную структуру. Он состоит из небольшой молекулы вещества гема, переносящего кислород, и нескольких сот молекул аминокислот. Основное назначение этих аминокислот — гарантировать устойчивость гемоглобина к внешним воздействиям, его стабильность. Любые изменения и нарушения этой структуры — отсутствие некоторых аминокислот либо даже неверный порядок их чередования — делают гемоглобин дефектным, нестабильным.

Внешне на самочувствии человека это отражается в виде разрозненных и как бы не имеющих между собой ничего общего признаков — болит голова, пошаливает пе-

---

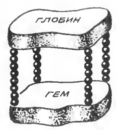
Повреждение стенки кровеносного сосуда одновременно разрушает и легко уязвимые тромбоциты, в результате выделяется фермент тромбокиназа. Образуется тромб — сгусток, прекращающий кровотечение. Тромбоциты лишены ядра и представляют собой осколки, фрагменты гигантских клеток мегакариоцитов.

● Сроки существования каждой группы клеток и элементов крови строго ограничены. Эритроциты, к примеру, живут около 100 дней. Весьма различны сроки жизни лейкоцитов — от нескольких часов (нейтрофилы) до нескольких десятилетий (лимфоциты). Тромбоциты существуют 3—5 дней.

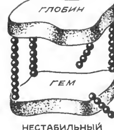
● Все элементы крови более или менее свободно путешествуют по кровеносной системе (подчас и за ее пределами). Они передвигаются вместе с кровотоком, временами подолгу отдыхают в депо — сети сосудов, расположенных в печени, селезенке, в подкожной ткани, где организм держит определенный резерв крови про запас.

Однако у каждого из многих миллиардов этих путешественников есть своеобразные старт и финиш—два обязательных пристанища, две остановки, миновать которые ему не удается ни при каких обстоятельствах: место рождения и место гибели.

Наибольшее количество элементов крови начинает свой путь, покидая костный мозг. Многие кровяные тельца появляются на свет также и в селезенке, зобной железе, в лимфатических узлах. Заканчивать свое существование они послушно следуют в печень либо снова в костный мозг и селезенку.



СТАБИЛЬНЫЙ ГЕМОГЛОБИН



НЕСТАБИЛЬНЫЙ ГЕМОГЛОБИН

чень, нередко ощущается беспричинная усталость и т. п. Но поскольку эти признаки часто характеризуют другие недуги, не дающие особых оснований для беспокойства, то лишь опытный врач в состоянии правильно оценить и связать в единое целое все эти проявления. Окончательно установить диагноз помогает анализ крови: при этом заболевании фиксируется повышенный распад эритроцитов.

Раскрыв глубинные механизмы заболевания, связанного с нестабильными гемоглобинами, ученые начали успешную борьбу с недугом. Мы, правда, еще не в силах вмешаться в работу кроветворных клеток и заставить их производить обычный, то есть стабильный, гемоглобин вместо нестабильного. Однако мы можем взять кроветворную ткань под хирургический контроль — удалить селезенку, разрушающую эритроциты, которые несут в себе необычный, нестабильный гемоглобин. Таков основной метод лечения этого недуга в наши дни. Метод успешный, позволяющий вернуть больным трудоспособность.

Между тем ученые настойчиво продолжают изучать на молекулярном уровне нестабильные гемоглобины, выявляя новые их разновидности. Это очень важно, ведь чем полней наши сведения о них, тем быстрей и точней удастся установить правильный диагноз. Все вновь выявленные такие гемоглобины регистрируются Международным центром по аномальным гемоглобинам в Кембридже (Англия) и получают наименование города, в котором они были открыты. Выделенный сотрудниками нашей клиники Л. И. Идельсоном, Н. А. Дидковским и А. В. Филипповой нестабильный гемоглобин был зарегистрирован в 1974 году под названием «гемоглобин Москва».

ВЗВЕШИВАЯ «ЗА» И «ПРОТИВ»

Успехи в лечении заболеваний, связанных с нестабильными гемоглобинами, вызвали оживленную дискуссию, продолжающуюся и сегодня. Следует ли иметь детей людям, страдающим этой болезнью?

Казалось бы, ответ напрашивается сам собой: надо любой ценой избавлять человечество от болезней, тем более от таких, которые, вне всяких сомнений, передаются по наследству.

Верно. Избавлять надо. Но любой ли ценой? — спрашивают противники категорического «нет» и приводят в подтверждение такой довод. В некоторых ситуациях явление нестабильности гемоглобинов даже оказало человечеству несомненную услугу. Одна из разновидностей этого заболевания — серповидноклеточная анемия — сделала организм переболевших ею людей более устойчивым к малярии. Это, в сущности, и дало возможность жителям «малярийного пояса» планеты — Средней Африки, Индонезии и других районов — попросту выжить. Определенный процент населения, правда, заплатил за это немалую дань, но оказался менее восприимчивым к малярии. Вспомним дневники великого русского путешественника Н. Н. Миклухо-Маклая, вспомним, как он, по его свидетельству, живя среди туземцев Новой Гвинеи, страдал от тяжелой лихорадки и непрерывно глотал огромные дозы хины, тогда как аборигены оставались здоровыми.

Лишь в тех случаях, когда в результате тщательных, предельно продуманных исследований выясняется, что болезнь родителей исключительно тяжела, приходится давать им рекомендации детей не иметь.

● Строительные работы в кровеносной системе нашего организма не прекращаются ни на миг. Так, лишь за одну секунду появляется 10 миллионов новорожденных эритроцитов, заменяющих такое же количество погибших клеток. За сутки это количество возрастает до 200 миллиардов. При этом гемоглобин и многие другие вещества, входившие в состав отмирающих клеток, утилизируются и вновь используются при воспроизведении новых клеток.

● Любое воздействие на организм немедленно отражается и на крови. Повышением количества лейкоцитов кровь отвечает на испуг, боль и другие стрессовые ситуации.

Восхождение на горную вершину включает механизм усиленной выработки эритроцитов. Совершенно определенные изменения в составе крови связаны с заболеваниями. Анализы крови — один из наиболее достоверных способов уточнения диагноза.

● Можно ли восполнить нехватку крови, «заняв» ее у другого человека? При кровопотере, связанной с несчастным случаем, во время родов или хирургической операции, именно этим способом, при помощи переливания крови, врачи спасают тысячи жизней. Этот метод, однако, пришел в медицину после десятилетий упорного поиска и многих неудач.

В 1904 году австрийский врач К. Ландштейнер установил, что кровь разных людей по совместимости можно разделить на 4 группы. Лишь учитывая эти группы, можно производить переливания крови. Данные о четырех группах

ДЕФИЦИТ ЖЕЛЕЗА

В медицине с давних пор известны так называемые болезни недостаточности, появляющиеся из-за нехватки, недоедания определенных продуктов. Хронический голод и белковая недостаточность могут привести к дистрофии печени, недостаток витамина С — к цинге, нехватка в пище фтора — к разрушению зубов. И вот сравнительно недавно выяснилось, что в развитых странах, где общая калорийность питания, как правило, высока, примерно 70%, или несколько сот миллионов, женщин страдает от дефицита в организме железа. Чем это объяснить?

Объясняется это просто: во время ежемесячных кровопотерь организм женщины теряет определенное количество железа, которое за последующий месяц не успевает возместиться. Нехватка, таким образом, постоянно нарастает. И с ней надо бороться.

Железо — универсальный элемент, необходимый нам в гораздо большей степени, чем это предполагалось до сих пор. Оно входит в состав мышечного белка миоглобина, содержится в гемоглобине, в дыхательных ферментах. Его недостаток неизбежно сказывается на общем самочувствии человека: снижается работоспособность, появляется вялость, сонливость, плохое настроение.

Более значительный дефицит этого вещества требует уже врачебного вмешательства.

Перед современной медициной, таким образом, стоит задача в самых широких масштабах организовать врачебные и социальные меры: разработать для женщин специальные рационы питания, создать продукты, содержащие повышенное количество железа. Кстати, медицина уже имеет значительный опыт в проведении такого рода профилактических мер — это прежде всего предупреждение заболевания щитовидной железы в районах, где не хватает йодистых соединений в питьевой воде. Организация аналогичных мер, правда, здесь в значительно более широких масштабах, практически в пределах всей страны, позволит решить проблему дефицита железа в организме женщины уже в обозримом будущем.

Итак, железосодержащие препараты, включаемые в пищу, помогут ликвидировать расстройства, связанные с дефицитом железа, как говорят, «прямо на дому». И это не исключение в практике современной гематологии. Достижения медицинской науки, многократно увеличивающие возможность врачей, позволяют им лечить вне больницы, амбулаторно, многие гораздо более сложные расстройства и болезни. Это стало возможным, в частности, благодаря интенсивному жилищному строительству и улучшению бытовых условий населения.

Разумеется, во время обострения либо активного лечения больные находятся в стационаре, но затем их отпускают домой. Длительный, продолжающийся подчас многие месяцы прием лекарств по ряду соображений даже лучше проводить в домашних условиях, разумеется, под врачебным контролем. В самом деле, при этом, к примеру, уменьшается опасность передачи вирусных инфекций, чего трудно избежать в больничных условиях, а благодаря эффективным, поддерживающим силы организма препаратам человек продолжает трудиться (характер его обязанностей контролирует и ограничивает, если это необходимо, врач). Человек живет интересами коллектива, семьи. Многие маленькие наши пациенты продолжают ходить в школу, хорошо учатся. Все это совершенно справедливо признается своего рода «социальной компенсацией» больного и в немалой степени дополнительным терапевтическим, лечебным воздействием, благоприятно сказывающимся на его состоянии.

А ведь медицина не должна упускать ни одной возможности в борьбе с заболеваниями.

крови (I, II, III, IV или 0, A, B, AB0), ставшие своего рода классикой гематологии, успешно используются и сегодня. Дело этим, однако, не ограничилось. Уже в 1911 году выяснилось, что кровь второй группы (группы A) существует в двух вариантах — A_1 и A_2. В 1928 году были открыты группы M и N, существующие независимо от открытых ранее групп. Правда, при обычном переливании крови эти группы могут не приниматься во внимание.

В 1930 году, получая Нобелевскую премию, К. Ландштейнер высказал мнение, что возможно открытие и новых групп крови. Действительно, десять лет спустя была найдена целая система групповых различий в крови, восемь разновидностей из которых уже выявлены. Обнаруженная первоначально в крови обезьян породы макака резус, эта система получила название «резус-фактор».

● У некоторых людей (таких меньшинство) кровь резус - отрицательная, то есть в ней отсутствует резус-фактор. Таким людям нельзя переливать резус-положительную кровь: это чревато тяжелыми последствиями.

Строго учитываются сведения о резус-факторе и в акушерской практике. Так, если у матери кровь резус-отрицательная, а у отца резус-положительная, их ребенку угрожает тяжелое заболевание кроветворной системы (эритробластоз). В этом случае новорожденному немедленно проводят обменное переливание крови, спасая его жизнь. В прошлом такие дети обычно погибали.

СОЦИОЛОГИ ИЗУЧАЮТ СЕЛО

В августе нынешнего года в Польше проходил IV Всемирный конгресс по социологии деревни. О некоторых работах советских ученых в этой области рассказывается в 3-м номере журнала «Социологические исследования».

Последние два десятилетия примечательны бурным интересом советской социологии к колхозной деревне. Дело в том, что с ростом масштабов производства, социальной активности народа возникла насущная потребность в точной информации о производительных силах и о производственных отношениях села. Исследуется структура трудовых коллективов, социальная организация современной деревни, характер и содержание труда, отношение к нему. Сначала социология только описывала процессы, происходящие в реальной жизни. Во второй половине 60-х годов описательность уступила место комплексному подходу: социально-экономические, культурно-бытовые, психологические проблемы стали изучаться в единстве. Внимание социологов привлекли мировоззрение и формирование личности современного крестьянина. Активно исследовались вопросы использования свободного времени, быт и культура сельских тружеников.

Семидесятые годы ознаменовались интересом социологов к изменениям в деревне под воздействием научно-технического прогресса. Значительный размах получили исследования миграции деревенских жителей. Большой интерес представляют изыскания социальных психологов. Их точка приложения — устремления, мировоззрение различных групп сельского населения, особенности их чувств, настроений, потребности, жизненные планы крестьян.

НОВОЕ В КОЛХОЗНОЙ ЖИЗНИ

Сейчас практически каждый второй работающий сельский житель имеет высшее или среднее образование (до войны таким был лишь каждый шестнадцатый). Растут доходы крестьян.

Нынешние колхозы заметно отличаются от тех, что были у нас, скажем, в сороковых годах. Как писал известный кубанский хлебороб М. Клепиков, тогда колхозы были небольшие и этому соответствовали внутренний мир и интересы крестьян. Сейчас средняя численность членов коллективного хозяйства по сравнению с той порой увеличилась более чем в четыре раза, основные экономические показатели: сельскохозяйственные угодья, поголовье крупного рогатого скота, неделимые фонды — выросли более чем вшестеро. Обновилась материально-техническая база: каждый производственный кооператив владеет в среднем 38 тракторами, 11 зерноуборочными комбайнами, 18 грузовиками, множеством других орудий и машин.

Значительно расширилась хозяйственная самостоятельность колхозов. Они сами составляют и утверждают планы развития своего хозяйства. С государством заключаются договоры на продажу тех или иных видов продукции, с торговыми организациями налаживаются прямые производственные связи.

Современные крестьяне играют решающую роль в управлении своими коллективными хозяйствами. Обследование, проведенное в прошлом году в Ставропольском крае, показало, что 44 процента опрошенных колхозников активно обсуждают проблемы экономики. Многие вопросы на общих собраниях колхозов решаются тайным голосованием. Собрания могут досрочно отзывать руководителей, которые не оправдали доверия коллектива.

Более глубоким стало влияние крестьян на дела государства и прежде всего — через Советы колхозов. В прошлом году в их работе участвовало более 85 тысяч колхозников. В Верховном Совете СССР крестьянство представляет практически каждый пятый депутат. В составе Верховных Советов союзных республик колхозников — 18,9 процента, в местных Советах — 27,2.

Серьезные социальные сдвиги произошли внутри колхозных коллективов. За последние пятнадцать лет увеличилось число трактористов-машинистов, комбайнеров, шоферов, электромонтеров, то есть тех, кого называют работниками механизированного физического труда. Доля их поднялась по сравнению с 1960 годом вдвое. Примерно в такой же пропорции увеличился удельный вес работников умственного труда. Одновременно значительно сократилась численность работников физического труда, занятых в растениеводстве. Между этими группами стираются грани по их роли в организации труда, размерам дохода, уровню профессиональной подготовки, квалификации.

Ядром каждого колхозного коллектива является партийная организация. За последние тридцать лет среднее количество коммунистов, входящих в одну ячейку, выросло более чем вчетверо — с 11 до 47 человек.

Колхоз как социальный институт играет сегодня неизмеримо большую роль в жизни всего общества, нежели раньше. Это, несомненно, способствует ускорению технического прогресса в сельском хозяйстве, улучшает организацию и управление.

Особеино ярко проявляет себя в зтом отношении межколхозная кооперация, которая получила распространение в последнее время во многих районах страны, в особенности в Молдавии. Хозяйства объединяют свои усилия, создавая предприятия индустриальиого типа, организуя комбиаты бытового обслуживания, лечебно-профилактические, культурно-бытовые и другие центры. В иих формируется отряд работников, занимающий «срединное» положение между колхозниками и рабочими. Такие кооперативные предприятня объединяются с государственными. Коллективная и общенародная собствеиность сливаются. Формируются аграрио-промышлеииые комплексы. Оии способствуют дальиейшей специализации и коицентрации сельскохозяйственного производства.

П. СИМУШ. Колхоз как социальный институт. «Социологические исследования» № 3, 1976 г.

СОВЕТ ДА ЛЮБОВЬ

Социологи в 1972—1973 годах изучали жизнь 2320 семей колхозников Брестской и Гродненской областей БССР. Было опрошено 180 пожилых колхозников. Только 28 из них, или 15,5 процента, упомянули любовь как основной мотив создания семьи. Остальные подчеркнули, что вступили в брак потому, что нужна была работница в хозяйстве, или из-за того, что рассчитывали получить богатое приданое — землю, скот, то есть до прихода Советской власти в деревне преобладали, как говорится в этих случаях, соображения зкономического свойства.

Совершенно иную картину выявили исследования, проведенные с нынешним поколением. Любовь как главный мотив вступления в брак назвали 77,5 процента опрошенных молодых колхозников. Только каждый двадцатый сослался на стремление избавиться от одиночества и лишь один из ста — на желание улучшить свое материальное положение.

Интересны ответы, полученные на вопрос, знали ли родители о решении молодых вступить в брак. Раньше, как известно, это было поводом для серьезных конфликтов. Ныне девять из каждых десяти родителей знали, а восемь — содействовали заключению брака или одобряли его. В тех же немногих случаях, когда родители были против, зто не помешало юиошам и девушкам основать новую семью. Не последнюю роль здесь сыграло то, что колхозники, вступающие в брак, стали зкономически более самостоятельными.

О твердых, обеспеченных колхозом зкономических основах молодых семей свидетельствуют и оценки материально-бытовых условий, в которых иачинают жизнь молодожены. Шесть из каждых десяти посчитали их отличными или хорошими, остальные заявили, что вполие ими удовлетвореиы. Все зто — свидетельство быстрого роста материального благосостояния колхозного крестьянства. Дальнейший подъем жизненного уровня, надо полагать, окоичательно очистит брачно-семейиые отношения от материальных расчетов, повысит роль духовных факторов.

О значительных переменах в духовной и экономической жизни современного крестьянства свидетельствует анализ бракоразводных дел, рассмотренных народными судами сельских районов Гродненской области. Обращает на себя виимание такой факт: половина изученных дел возбуждено по инициативе женщин. Раньше, в досоветский период, брак был пожизненной лямкой для крестьяики, оиа не мыслила своего существования иначе, как за спиной мужа. Сегодня ничто не удержит колхозиицу от расторжения постылого брака, если нет любви, которая, собственно, только и может стать основой счастливого брака.

В. КОЛОКОЛЬНИКОВ. Брачно-семейные отношения в среде колхозного крестьянства. «Социологические исследования» № 3, 1976 г.

ЦИФРЫ И ФАКТЫ

◆ За миивувшее десятилетне производство сельсиохозяйствеиной продуиции в СССР в расчете иа одиого жителя увеличнлось почти иа четверть, при том, что иаселение страиы выросло иа 23 миллноиа человен.

◆ Сельсиое хозяйство получнло 320 миллнардов рублей напнтальных вложеннй за все годы Советсной властн, 213 мнллнардов нз ннх — за две последнне пятилетни. В десятой пятнлетне будет ассигноваио еще 172 миллнарда рублей.

◆ За миивувшее десятилетие зкергетические мощности деревнн удвоились, хозяйства сталн получать в три раза больше миинеральиых удобрений, производительиость труда в нолхозах и совхозах возросла в 1,6 раза.

◆ С 1928 года до иачала девятой пятнлетии валовая продуицня сельсиого хозяйства почтн утронлась, в то время нан чнсло занятых в зтой отрасли сонратнлось более чем в трн раза.

◆ Шнроное распространеине межхозяйствеииая нооперацня и агропромышлеииая иитеграция получили в сельсном хозяйстве Молдавин, а танже иа Уираиие, в Белоруссии, Красиодарсном нрае, Марийсной АССР, Воронежсной, Пеизеисной и ряде других областей и республнн. В стране действует 6 тысяч межхозяйствеиных объеднненийй, оргаиизаций н предпрнятий.

◆ В 1966 году фоид улучшенных угодий в хозяйствах страны составлял 16 мнллнонов гентаров, а ныне превыснл 25 мнллионов гентаров. По темпам и масштабам водохозяйствениых работ наша страна вышла на первое место в мнре.

◆ В мннувшем пятилетин пронзводство зерна в среднем за год составляло более 180 мнллионов тоин. В ныиешией пятилетие иамечено довестн среднегодовой валовой сбор зериа до 215—220 мнллнонов тонн, обеспечив высокне и устойчивые урожаи.

Увидеть на небе невидимое — невидимое невооруженным глазом — впервые удалось Галилею в 1610 году. Но если под невидимым понимать излучение, вообще не воспринимаемое человеческим глазом, то здесь успехи пришли значительно позже, практически лишь в нашем веке.

Сначала речь шла только о невидимых глазом лучах, близких к оптическому диапазону,— инфракрасных и ультрафиолетовых. К сожалению, земной поверхности достигает излучение далеко не всех частот. Многие волны поглощаются по дороге атмосферой. Затем в широких масштабах примерно в 1945—1946 годах начала развиваться радиоастрономия. Сейчас на земной поверхности принимают космическое радиоизлучение с длиной волны от нескольких миллиметров до десятков метров, но преимущественно волны сантиметрового, дециметрового и метрового диапазонов. Как хорошо известно, все эти радиоволны органами чувств человека не воспринимаются. (Мы не говорим, конечно, о мощном радиоизлучении, нагревающем ткани.)

Вслед за радиоастрономией стал начиная с 1962 года осваиваться и другой диапазон невидимых глазом электромагнитных волн — имеется в виду рентгеновская астрономия. В последние годы родилась также гамма-астрономия, причем принимаются гамма-фотоны с энергией, превосходящей 100 МэВ, а в одном из гамма-астрономических методов и с энергией большей 10^9 МэВ. Тем самым в астрономии оказался освоенным или, во всяком случае, начал осваиваться практически весь спектр электромагнитных волн, начиная с самых длинных (метры и даже десятки метров) вплоть до самых коротких (длина волны гамма-излучения с энергией в 10^9 МэВ равна примерно 10^{-15} см). В результате за какие-нибудь 30 лет астрономия радикально изменила свое лицо — из оптической (а практически даже астрономии видимого света) она превратилась во всеволновую астрономию.

При этом нужно подчеркнуть, с одной стороны, что значение оптической астрономии отнюдь не уменьшилось, она по-прежнему необходима и продолжает совершенствоваться и приносить все новые плоды. Но, с другой стороны, сложившуюся сейчас ситуацию, не говоря уже о завтрашнем дне, нельзя правильно охарактеризовать, назвав оптическую астрономию «первой среди равных». Ведь такое определение характеризовало, например, положение короля в феодальном обществе и отражало тот факт, что у короля было, скажем, больше войск, денег и т. п., чем у его вассалов. Но все же короля и вассалов можно было сравнивать. А как сравнить оптическую астрономию с радиоастрономией или с рентгеновской астрономией? Как решить, какая информация важнее и интереснее, когда в космосе существуют объекты яркие в одном диапазоне и слабые или даже совсем невидимые в другом?

По мере расширения возможностей электромагнитной астрономии, то есть приема космического электромагнитного излучения, все актуальнее и как-то заманчивее становится возможность освоения и других каналов астрономической информации. Один

В ПОИСКАХ ГРАВИ

Профессор В. БРАГИНСКИЙ.

Об исследованиях и разработках, связанных с обнаружением гравитационных волн, уже довольно давно пишут в популярной литературе, чаще всего обращая внимание в основном на техническую, если можно так сказать, сторону дела. На то, как должен быть устроен приемник гравитационных волн, как эти волны могут быть преобразованы в электрические сигналы, а те, в свою очередь, усилены и зарегистрированы. В последние годы в понимании этих задач произошли значительные изменения, и ныне довольно четко представляется, что именно нужно сделать, чтобы экспериментально обнаружить гравитационное излучение. И как это можно сделать.

Здесь будет предпринята попытка рассказать о нынешних взглядах на проблему в целом, о связанных с ее решением трудностях, надеждах, планах. Начать хотелось бы с того, что представляют собой гравитационные волны.

ЧТО ТАКОЕ ГРАВИТАЦИОННАЯ ВОЛНА

Тот факт, что в природе должны существовать гравитационные волны, следует из уравнений Общей Теории Относительности Эйнштейна (ОТО), которая, кстати, в этом году отмечает свое шестидесятилетие. Эйнштейн показал, что эти уравнения, опи-

такой «канал» — изучение космических лучей, приходящих из космоса заряженных частиц с высокой энергией: атомных ядер, в том числе протонов, электронов и позитронов,— давно известен и уже используется.

А какие еще имеются резервы! Таких еще не использованных астрономических «каналов» известно два — нейтринный и гравитационно-волновой. В первом случае речь идет о приеме нейтрино, приходящих из космоса прежде всего от Солнца. Соответствующие опыты ведутся уже несколько лет, но пока, к сожалению, безуспешно — солнечные нейтрино надежно еще не зарегистрированы, что само по себе оказалось интригующим и многозначительным обстоятельством. Опыты продолжаются, а также намечаются новые. Среди них особенно интересна возможность, на которую обратили внимание советские физики, связанная с использованием детекторов из довольно редкого элемента галлия. Если такой нейтринный детектор удастся построить, то будут получены чрезвычайно важные сведения о строении Солнца. Дело здесь, как и в отношении ряда других нейтринно-астрономических экспериментов, за аппаратурой и методическими разработками, но принципиальных трудностей как будто не видно. Можно думать поэтому, через несколько лет нейтринная астрономия «вступит в строй» и принесет первые плоды.

Значительно труднее осуществить прием гравитационных волн, о чем рассказано в публикуемой ниже статье профессора В. Б. Брагинского, одного из самых активных и изобретательных пионеров, работающих в этой области. Несмотря на все затруднения, совершенно несомненно, что астрономия гравитационных волн буквально стучится в дверь и раньше или позже, пусть и в муках, но будет рождена. Помимо уникальной информации о мощных космических взрывах и катастрофах, вроде столкновения нейтронных звезд, создание астрономии гравитационных волн представляет большой интерес и с точки зрения совершенствования экспериментальной техники — конкретно, для разработки уникальных по чувствительности приборов. Впрочем, то же можно сказать о развитии астрономии в целом.

Но и помимо всяких соображений, связанных с ценностью совершенствования астрономии для техники и в дальнейшем производства, никак нельзя забывать о познавательном значении науки. С тех пор, как человек стал человеком, еще до того, как он стал великаном, из поколения в поколение передавался и никогда не погасал интерес к строению Вселенной. Тем более этот интерес не ослабевает сегодня, когда наука в жизни человеческого общества заняла столь выдающееся место, а астрономические открытия следуют одно за другим так часто, как никогда в прошлом.

Нет сомнений в том, что до конца нашего века будет сделано еще много астрономических открытий. В том числе и в канале гравитационных волн.

Академик В. ГИНЗБУРГ.

ТАЦИОННЫХ ВОЛН

сывающие фундаментальные свойства материи, имеют решение в виде волн гравитации. Чтобы представить себе гравитационную волну, лучше всего, наверное, обратиться к аналогии с электрическими и магнитными явлениями, столь хорошо знакомыми современному человеку.

Вокруг натертой шерстью гребенки существует электрическое поле, именно оно двигает к наэлектризованной гребенке мелкие клочки бумаги. Вокруг проводника, по которому идет ток, так же как и возле постоянного магнита, существует магнитное поле, оно всегда появляется при движении электрических зарядов. Пока речь идет о постоянных, статических полях, которые можно сравнить с постоянным, статическим полем тяготения, статическим гравитационным полем. Оно существует вокруг любой массы (как электрическое поле вокруг электрического заряда) и сообщает силам постоянное во времени ускорение. За эримым примером статического гравитационного поля далеко ходить не нужно — это поле тяготения Земли, которое заставляет физические тела двигаться, проще говоря, падать, притягиваться к Земле.

Электрические, магнитные, гравитационные поля — особая форма материи, существующая наравне с такой хорошо знакомой нам формой материи, как вещество. Все эти поля представить себе в каких-то привычных образах достаточно сложно, но они, конечно, реально существуют и, как всякая реальность, обладают определенными физическими свойствами, легко обнаруживаются.

Статические поля жестко связаны с тем объектом, который их создает. Уберите электрический заряд, и вместе с ним уйдет

его электрическое поле. Точно так же исчезнут: магнитное попе, если убрать постоянный магнит, и гравитационное, если убрать создавшую его массу.

Но вот по проводу, который радисты называют передающей антенной, мы пропускаем переменный ток высокой частоты, и порожденные этим током электрические и магнитные поля отрываются от антенны, уходят от нее, начинают независимую жизнь в свободном пространстве. Это уже самостоятельно существующая особая форма материи — электромагнитная волна.

Нечто подобное происходит и при излучении гравитационных волн. Колеблющаяся масса, ее можно сразу же назвать передающей гравитационной антенной, создает переменные гравитационные поля, то есть поля, которые сообщают телам меняющиеся во времени ускорения. Они отрываются от антенны, уходят от нее наподобие электромагнитных волн и уже путешествуют в пространстве в виде совершенно нового особого вида материи — свободных, не связанных с излучателем волн ускорения. Этой своей свободностью гравитационные волны как раз и напоминают путешествующие в пространстве свободные электромагнитные поля, например, радиоволны или световые лучи.

НЕКОТОРЫЕ СВОЙСТВА ГРАВИТАЦИОННЫХ ВОЛН

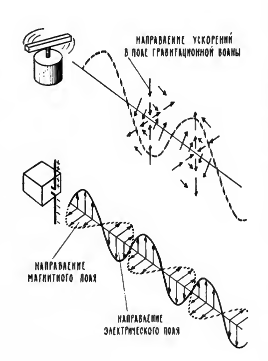
Гравитационные волны еще никем и никогда не наблюдались, и наши основные представления о них целиком взяты из Общей Теории Относительности. При этом хочется заметить, что предсказания ОТО уже не раз блестяще подтверждались, причем предсказания самые, казалось бы, парадоксальные, никак не вытекающие из нашего житейского опыта. И есть все основания считать, что основные свойства гравитационных волн, предсказанные ОТО, не говоря уже о самом факте их существования, со временем тоже будут подтверждены экспериментально.

Что же это за свойства?

Гравитационная волна распространяется в пространстве со скоростью света. Если мысленно всмотреться в участок пространства, где проходит гравитационная волна, то можно будет обнаружить, что ускорение, создаваемое этой волной, все время меняется. Подобно, скажем, тому, как меняется направление действия электрических сил на участке пространства, через который проходит электромагнитная волна. Практически это как раз и проявляется в изменениях свойств свободного гравитационного поля в волне — меняется направление сообщаемого волной ускорения, меняется и его величина.

Гравитационные волны, так же как и электромагнитные,— это поперечные волны; направление, в котором происходит ускорение, всегда перпендикулярно направлению распространения волны. Еще одно свойство — гравитационные волны универсальны, они взаимодействуют с любыми телами, с любыми массами, попадающимися на их пути. В том числе, кстати, и с фотонами — порциями электромагнитного излучения, которые, как известно, не имеют массы покоя, но имеют массу движения. Гравитационные волны, взаимодействуя с фотонами, меняют их частоту.

Длина гравитационной волны, то есть расстояние между двумя ее соседними «гребнями», между двумя точками пространства, где ускорение действует в одном и том же направлении и с наибольшей силой, как и всякая длина волны, зависит от скорости распространения и частоты колебаний излучателя. Скорость распространения гравитационного поля, как уже было сказано, равна скорости света. Что же касается частоты излучателя, то пока принято выделять из всех возможных излучателей две группы — сравнительно низкочастотные и сравнительно высокочастотные. Первые совершают колебания с частотами в доли герца (Гц) или в крайнем случае единицы герца, вторые — в сотни и тысячи герц. После того, как приведены эти цифры, видно, что совершенно необходимо было ввести при разделении излучателей на низкочастотные и высокочастотные слово «сравнительно»,— рассматривая излуча-



В гравитационной волне мы встречаемся с особой формой материи — свободным полем ускорения. Его можно сравнить со свободным электромагнитным полем — распространяющейся в пространстве электромагнитной волной.

тели электромагнитных волн мы привыкли считать высокими частотами сотни тысяч, миллионы и миллиарды герц.

Для высокочастотных гравитационных излучений длины волн измеряются сотнями и тысячами километров, для низкочастотных — сотнями тысяч и миллионами. Так, например, если излучатель колеблется с частотой 1 Гц, то длина волны составит 300 000 км. Это значит, что если один гребень гравитационной волны будет в районе Земли, то другой такой же гребень окажется где-то в районе Луны. И еще одно следствие — интенсивность такой волны на расстояниях, измеряемых метрами и даже километрами, меняется очень мало. Если, например, в какой-то точке отмечается «гребень» волны, максимум ускорения, то чтобы обнаружить ускорение, уменьшившееся на 1%, нужно продвинуться по ходу волны на 1000 км (для волны длиной 300 000 км).

Этими цифрами, кстати, можно иллюстрировать некоторые особые трудности, возникающие при регистрации гравитационных волн. Но об этом чуть позже. А пока коротко о возможных источниках гравитационного излучения.

ИЗЛУЧАТЕЛИ ГРАВИТАЦИОННЫХ ВОЛН

Казалось бы, нет ничего проще, чем создать в лаборатории излучатель гравитационных волн, построить гравитационный передатчик. Для этого нужно взять достаточно массивное тело, привести его в движение, заставить совершать колебания (или вращать, если оно несимметрично), и такое колеблющееся тело будет излучать гравитационные волны. К сожалению, эта в принципе правильная идея не может дать каких-либо практически интересных результатов. И все дело в том, что энергия движущейся массы превращается в энергию гравитационных волн очень плохо, неэффективно, если можно так сказать, с чрезвычайно низким коэффициентом полезного действия.

В подтверждение этой низкой эффективности излучения можно привести такой пример.

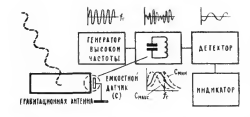
Возьмем достаточно массивную, скажем, десятитонную болванку из самой прочной стали и будем ее вращать с предельной скоростью, которую только допускает прочность материала. Вращающаяся с такой скоростью масса будет излучать гравитационные волны с частотой что-то около 100 Гц (длина волны — 3000 км). При этом суммарная мощность гравитационных волн, излучаемых десятитонной болванкой, составит примерно 10^{-29} Вт.

Трудно даже представить себе, насколько мала эта величина. Это в миллиарды раз меньше, чем мощность света, которую получит глаз от стоваттной лампочки, находящейся на расстоянии 10 000 км. Не говоря уже о том, что и прием электромагнитных волн, и в том числе света, осуществить значительно проще, поскольку они взаимодействуют с веществом несравненно эффективнее, чем гравитационные волны.

Все это, возможно, разочарует читателей и авторов фантастических романов, герои которых поддерживают друг с другом связь на гравитационных волнах. Пока, к сожалению, трудно себе представить технические устройства, которые могут излучать гравитационные волны такой энергии, чтобы их можно было зарегистрировать даже на очень близком расстоянии.

Сегодня можно реально думать о регистрации гравитационных волн, которые появляются лишь в ряде естественных, природных процессов, происходящих в космосе. Несмотря на то, что все такие излучатели очень далеки от Земли, уровень гравитационного излучения, который приходит от них на Землю, несравнимо выше,

Анализируя различные виды возможных источников гравитационных волн, астрофизики предсказывают мощность и частоту излучения. К числу процессов в наиболее вероятных мощных источниках относят несимметричный коллапс звезды, сжатие ее до минимальных размеров (этот процесс теоретически исследовали доктор физико-математических наук И. Д. Новиков и профессор К. Тори), близкий пролет одной звезды мимо другой (академик Я. Б. Зельдович), взрыв сверхновой звезды (профессор К. Тори) и реликтовый гравитационный шум (кандидат физико-математических наук Л. П. Грищук).



Возможный метод регистрации гравитационных волн в наземном лабораторном приемнике. Сигнал высокочастотного генератора проходит через колебательный контур, в который входит емкостный датчик, связанный с гравитационной антенной. В результате колебания антенны меняется емкость датчика и сигнал оказывается модулированным. При этом в сигнале появляются новые частотные составляющие, которые регистрирует электронная схема.

чем уровень любого мыслимого лабораторного устройства. Дело в том, что мощность гравитационного излучения пропорциональна массе излучателя и не просто массе, а квадрату массы. А массы предполагаемых космических гравитационных передатчиков очень велики. Настолько велики, что в их конкуренции с лабораторным излучателем с лихвой компенсируется ослабление гравитационной волны из-за огромных космических расстояний.

В числе кандидатов на роль излучателя, гравитационные волны от которого, возможно, удастся зарегистрировать, есть так называемые тесные двойные звезды. Это пары светил с массами порядка массы Солнца, которые находятся достаточно близко друг к другу и довольно быстро, разумеется, по космическим масштабам, вращаются относительно общего центра масс. Период обращения составляет несколько часов, а иногда и около часа, что, конечно, должно привести к излучению очень низкочастотных (тысячные доли герца), или, иначе, сверхдлинных гравитационных волн. Благодаря большим вращающимся массам суммарная мощность гравитационного излучения такой системы составляет что-то около 10^{23} Вт.

Таких двойных звезд вблизи нас, в не очень далеких окрестностях Солнечной системы, имеется несколько десятков. Уровень гравитационного излучения, который приходит от каждой из них на Землю, отнесенный к единице поверхности, на которую падает излучение, определяется такой цифрой — 10^{-17} Вт/см^2. Это несравненно больше, чем можно получить вблизи лабораторного излучателя, например, уже знакомой нам вращающейся десятитонной болванки. Однако уровень 10^{-17} Вт/см^2 еще значительно меньше того, что могли бы зарегистрировать существующие ныне индикаторы гравитационного излучения.

В поисках более мощного источника гравитационных волн астрофизики обратили внимание на космические катастрофы, которые происходят уже не только в нашей галактике, но и в иных звездных скоплениях. Здесь расстояния от Земли еще больше, чем в случае тесных двойных звезд, но во время таких катастроф массы движутся значительно быстрее, а мощность гравитационного излучения пропорциональна шестой степени (!!!) частоты колебаний излучателя.

Расчеты, которые независимо сделали доктор физико-математических наук Игорь Дмитриевич Новиков, профессор Калифорнийского технологического института Кип Торн и профессор Института высших исследований при Принстонском университете Джери Острайкер, показали, что есть три возможных вида эффективных источников гравитационного излучения, на которые стоит ориентироваться. Первое — это так называемый несимметричный коллапс, несимметричное сжатие звезды, приводящее к образованию черной дыры. Второе — столкновение или очень близкий пролет двух нейтронных звезд. И третье — взрыв сверхновой звезды.

Все три вида космических катастроф должны, по расчетам, давать всплески гравитационного излучения продолжительностью около миллисекунды или десятых долей миллисекунды с полной энергией излучения от 10^{44} до 10^{48} джоуля (Дж). Если перейти к мощности, то получатся такие цифры — от 10^{51} до 10^{54} Вт. Прежде чем подсчитать, что из этого дойдет до Земли, необходимо сказать несколько слов о том, из каких соображений составляется сам список возможных кандидатов на гравитационный передатчик.

Насколько часто происходят столкновения пульсаров или несимметричный коллапс звезд, мы не знаем, но вероятность взрыва сверхновой звезды приблизительно известна. Можно считать, что в одной галактике сверхновая рождается раз в 30—100 лет. Эти цифры, в частности, можно получить из таких наблюдений: в звездном скоплении, где насчитывается около тысячи галактик, взрыв сверхновой наблюдается в среднем каждые два-три месяца.

Теперь зададимся такой цифрой — будем считать желательным, чтобы создаваемый приемник гравитационных волн хотя бы несколько раз в течение года мог обнаружить какие-нибудь сигналы. Для этого нужно, чтобы приемник мог регистрировать сигналы, которые приходят примерно от трехсот галактик, а такое количество галактик находится в сфере радиусом 10 миллионов световых лет. С учетом этого расстояния и приведенных выше уровней энергии и мощности излучения при космических катастрофах можно считать, что полная энергия гравитационной волны, которая придет на Землю, составит от 10^{-6} Дж/см^2 до 10^{-3} Дж/см^2. При этом мощность излучения, достигшего Земли, будет лежать в пределах от 0,001 Вт/см^2 до 1 Вт/см^2 в течение 0,001—0,0001 сек. Такие мощности, если бы дело касалось электромагнитного излучения, можно было бы обнаружить не то что детекторным приемником, но даже обычной электрической лампочкой с куском провода.

Но это было бы при приеме электромагнитного излучения. При приеме гравитационных волн все обстоит сложнее.

ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРИЕМНИК ГРАВИТАЦИОННЫХ ВОЛН

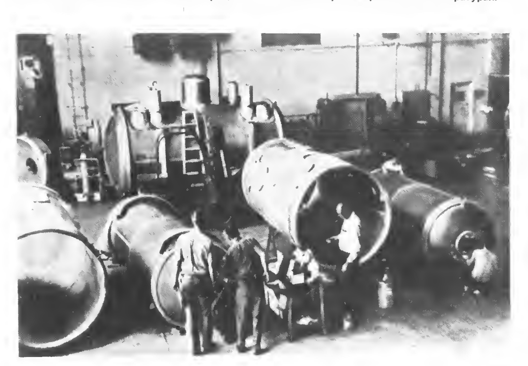
В принципе приемник гравитационных волн может быть устроен очень просто. Основная его деталь — приемная антенна, сравнительно массивное тело, которому гравитационная волна отдает часть своей энергии. При этом возникают механические колебания антенны, а их легко превратить в электрический сигнал с помощью известных преобразователей, чем-то напоминающих звукосниматель электропроигрывателя или микрофон. Ну, а дальше обычная технология — электрический сигнал усиливается и регистрируется самым прозаическим самописцем.

Правда, здесь возникает задача исключительной технической сложности,— преобразование энергии гравитационных волн в механические колебания приемной антенны. Дело в том, что гравитационные волны можно назвать чемпионом по слабости воздействия — они чрезвычайно слабо взаимодействуют с веществом, практически не передают ему своей энергии. Это следует из уравнений ОТО и подтверждается печальным опытом, неудачными попытками обнаружить гравитационное излучение.

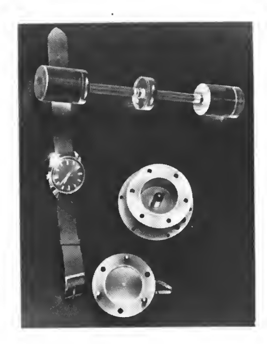
Расчеты показывают, что даже самые мощные всплески гравитационного излучения, которые принесут приемной антенне потоки мощности порядка 1 Вт/см^2, заставят массивную антенну колебаться с ничтожно малой амплитудой: пятиметровая антенна массой в 100 кг отберет у гравитационной волны всего каких-то 10^{-26} процента от общей ее энергии; по абсолютной величине это около 10^{-30} Дж. Амплитуда колебаний антенны при этом составит всего 10^{-16} см. Чтобы легче было прочувствовать эту величину, полезно вспомнить, что диаметр атома водорода —10^{-8} см. И еще одна цифра — при негромком разговоре в комнате оконное стекло под действием звуковой волны колеблется с амплитудой, в миллиарды раз превышающей колебания гравитационной антенны.

Несмотря на устрашающе слабые механические колебания приемной антенны, которые нужно регистрировать, задача экспериментального обнаружения гравитационных волн не представляется безнадежной. Физика уже сегодня умеет регистрировать механические колебания с амплитудой порядка 10^{-15} см, и видны конкретные пути, двигаясь по которым можно преодолеть недостающие «один-два порядка». То есть повысить чувствительность приборов, регистрирующих механические колебания в 10—100 раз, что позволит уверенно регистрировать гравитационные волны, которые могут прийти из нескольких наиболее близких галактик. Дальнейшее повышение чувствительности еще в 100 раз, которое в принципе тоже кажется возможным, позволяет вести прием гравитационных сигналов от видимых границ Вселенной.

Прежде чем перечислять возможные пути повышения чувствительности приемника гравитационных волн, полезно напомнить о том, как осуществляется регистрация



В Луизианском университете (США) ведутся работы по созданию больших приемных гравитационных антенн, которые будут работать при сверхнизких температурах.



Один из образцов сапфировой приемной антенны гравитационных волн, созданный исследователями Института кристаллографии АН СССР и Московского государственного университета.

сверхмалых механических перемещений («Наука и жизнь» № 5, 1975). В самом упрощенном виде устройство такого приемника иллюстрирует рисунок на стр. 46. В регистрирующую систему входит электронный генератор переменного тока высокой частоты, сигнал которого подводится к электронному усилителю. По пути этот высокочастотный ток проходит через емкостной датчик — конденсатор, одна из обкладок которого жестко связана с гравитационной антенной. Если антенна колеблется, то меняется емкость конденсатора и в итоге высокочастотный ток оказывается модулированным. В спектре такого модулированного тока появляются новые составляющие, которые в дальнейшем и регистрируются с помощью электронных систем.

Сразу же бросается в глаза, что обнаружению сверхслабых механических колебаний приемной гравитационной антенны должны мешать разного рода внешние помехи, такие, как акустические шумы, сейсмический фон, вибрации, возникающие при работе различных машин. Эти помехи устранить непросто, но в принципе возможно, в частности с помощью современных систем подвеса гравитационной антенны и размещения ее в глубоком вакууме.

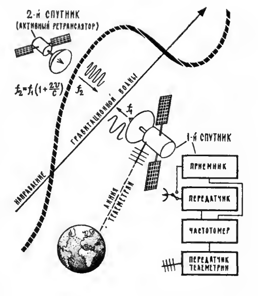
После того, как внешние помехи устранены, остаются разного рода внутренние шумы, например: механические толчки, которые появляются в результате броуновского движения, тепловые флюктуации поверхности антенны и электрические шумы, возникающие, в частности, из-за неравномерности движения зарядов в проводнике. Все это, конечно, очень слабые эффекты, но и энергия гравитационной волны, отданная антенне, тоже мала. Для того, чтобы обнаружить гравитационную волну, она должна раскачать антенну сильнее, чем разного рода помехи. И практически получается, что именно энергия собственных шумов ограничивает тот минимальный уровень гравитационного излучения, который может заметить приемник. Достаточно сказать, что колебания антенны, связанные с броуновским движением, пока в тысячи раз сильнее, чем колебания, которые может вызвать гравитационная волна.

Шумы, связанные с броуновским движением, этот «враг номер один», уменьшаются с понижением температуры, и их влияние ослабляется с увеличением массы гравитационной антенны. Отсюда вытекают такие возможности повышения реальной чувствительности приемника — нужно увеличить массу антенны и понизить ее температуру. По этому пути идут в некоторых американских лабораториях, в частности в Стенфордском университете,— там создается приемная гравитационная антенна массой в 5 т, огромный термостат для нее и мощнейшая криогенная установка. Расчет ведется на то, что антенна будет работать при температуре, очень близкой к абсолютному нулю,— около 0,003° К. Это довольно сложная инженерная задача — создать такую антенну.

Другой способ повышения реальной чувствительности антенны — увеличение ее механической добротности. Представление об этой характеристике проще всего получить, проделав несколько простейших экспериментов со свободно подвешенным маятником. Увеличивая трение маятника в точке подвеса или лобовое сопротивление маятника встречному воздуху, вы сразу же отметите, что с ростом этих потерь энергии колебания затухают быстрее. Характеристика, которая оценивает уровень потерь, а значит, и скорость затухания, как раз и есть добротность. Это относительная величина, она говорит о том, во сколько раз энергия, запасаемая маятником в процессе колебаний, больше, чем теряемая энергия. Добротность — одна из главных характеристик любой колебательной системы — струны, качелей, электрического колебательного контура, наконец, гравитационной антенны. В ней, как и в любом теле, могут происходить собственные колебания, в которых участвуют силы внутренней упругости и сама масса тела.

Вредное влияние броуновского движения резко уменьшается с увеличением добротности гравитационной антенны, и именно на это делают серьезную ставку в ряде лабораторий нашей страны, где совместными усилиями ведутся работы над приемником гравитационных волн. В этой программе, к которой, кстати, присоединились исследователи из Рочестерского университета (США), предполагается использование гравитационных антенн из сапфира вместо традиционного алюминия. Такая замена может дать резкий скачок в увеличении чувствительности гравитацион-

В космическую систему регистрации гравитационных волн могут входить два спутника (либо спутник и наземный измерительный пункт). Под действием гравитационной волны несколько меняется относительная скорость спутников, и это приводит к доплеровскому изменению частоты связывающего их радиосигнала. Измерением этого частотного сдвига и завершается процесс регистрации гравитационной волны.



ного приемника. Добротность сапфировых антенн уже сейчас достигает 5.10^9, в то время как у алюминиевых антенн она равна 10^7, то есть в 500 раз меньше. Что такое высокая добротность сапфирового резонатора, можно проиллюстрировать таким фактом — небольшой резонатор, получив порцию энергии в виде короткого удара, «звенит» в течение половины суток.

Кроме того, что нужно резко уменьшить вредное влияние броуновского движения, есть еще ряд сложных задач, которые необходимо решить для создания приемника гравитационных волн. Задачи эти затрагивают как механические системы приемника, так и электрические и электронные. Но анализ всех трудностей и возможных путей их преодоления в целом приводит к оптимистичным выводам. Уже видна принципиальная возможность в течение ближайших лет создать лабораторный приемник для достаточно регулярного приема гравитационных волн, которые могут приходить на Землю от ряда астрофизических объектов. Кроме того, существуют и иные проекты регистрации гравитационного излучения, проекты, которые довольно быстро движутся по пути от фантастики к реальности.

ГРАВИТАЦИОННЫЙ ПРИЕМНИК В КОСМОСЕ

Помимо источников сравнительно высокочастотного гравитационного излучения, астрофизики предполагают еще несколько видов низкочастотного излучения. То есть такого, для которого характерны частоты в десятые доли герца и меньше, а значит, периоды колебаний, измеряемые минутами и часами. К числу таких источников относят, в частности, большие черные дыры в момент поглощения ими сравнительно массивных звезд, тесные двойные звезды, о которых говорилось чуть раньше, а также реликтовый гравитационный фон — гравитационные волны, блуждающие в пространстве с тех времен, когда наша Вселенная была на много миллиардов лет моложе.

Для регистрации таких низкочастотных, то есть очень длинноволновых, излучений нужны антенны огромной длины — сам принцип регистрации гравитационной волны требует, чтобы крайние точки антенны находились в участках волны, несущих различное ускорение. В принципе роль «крайних точек» антенны могут играть два искусственных спутника, которые находятся на большом расстоянии один от другого, снабжены чувствительными и точными приборами для измерения ускорений и связаны с наземным измерительным комплексом каналами радиосвязи.

Для космической техники создание такой разнесенной в пространстве гравитационной антенны сегодня уже довольно элементарная задача. Но измерять в подобной антенне ускорения, связанные с действием гравитационной волны, пока еще не представляется возможным. И опять-таки из-за чрезвычайно слабых энергетических воздействий гравитационного излучения на встречную массу.

Под действием дополнительного ускорения, которое принесет с собой волна, спутник приобретает некоторую дополнительную скорость. А поскольку спутники находятся в участках волны с разными ускорениями, то и приращение скорости у этих спутников тоже будет различным. Если бы удалось измерить эту разницу в скоростях, то задачу регистрации гравитационной волны можно было бы считать решенной.

Изменение скорости спутника относительно Земли или относительно другого спутника можно измерить с помощью так называемого, доплеровского радиолокатора или иной аналогичной радиотехнической системы. Идея измерения основана на том, что при изменении скорости тела, на которое направлен луч радиолокатора, за счет доплеровского эффекта меняется частота отраженных радиоволн. Измерив это изменение частоты, можно определить и изменение скорости отражающего тела.

Если рассматривать проблему создания космического приемника гравитационных волн в самом общем виде, то можно назвать две основные трудности. Во-первых, спутник подвергается воздействию самых различных внешних факторов, меняющих его скорость, таких, скажем, как солнечный ветер. Чтобы эти помехи не забили слабые смещения спутника под действием гравитационной волны, нужны системы, стабилизирующие положение спутника в пространстве. Создание таких спутников, «свободных от сноса»,—задача совершенно реаль-

ная («Наука и жизнь» № 1, 1974), проблема состоит лишь в том, чтобы получить достаточно высокий уровень пространственной стабилизации.

Вторая трудность связана с самой регистрацией очень малых изменений скорости, вызванных действием гравитационной волны. Здесь, в частности, многое зависит от того, насколько стабильной удастся сделать частоту опорного генератора, с которой сравнивается частота сигнала, отраженного от спутника. Нужно, чтобы собственная нестабильность частоты этого генератора была значительно меньше тех ничтожных изменений частоты, которые связаны с движением спутника.

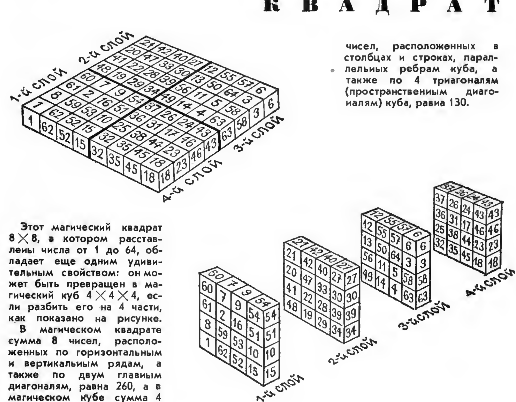
Уже сегодня совершенные радиоэлектронные системы позволяют измерять изменение скорости спутника с поразительной точностью — вплоть до сотых долей миллиметра в секунду. В специальной литературе высказывается предположение, что в ближайшие годы точность измерений будет повышена еще в 10 раз. Не видно никаких принципиальных запретов на создание еще более точных измерительных систем, в том числе и таких, которые необходимы для регистрации смещений спутника, вызванных действием гравитационной волны. Хотя, конечно, от «принципиально возможно» до «сделано» лежит нелегкий путь, преодоление его потребует серьезных усилий и, по-видимому, длительного времени.

К этому еще нужно добавить, что слово «спутник» в данном тексте используется не в привычном его значении «искусственный спутник Земли». Для приема сверхдлинных гравитационных волн спутники-антенны должны находиться один от другого на расстояниях, измеряемых многими миллионами километров. Расчеты показывают, что создание линий радиосвязи такой протяженности тоже в принципе возможно, но и здесь, конечно, практическая реализация принципиальной возможности связана с большой и сложной работой.

Подводя итоги, нужно отметить, что обнаружение гравитационных волн тем или иным способом сейчас представляется делом вполне посильным для экспериментальной физики, хотя, конечно, непростым и не очень скорым. Можно достаточно точно оценить усилия, необходимые для решения задачи, отметив при этом, что усилия эти в итоге окупятся с лихвой. Потому что, научившись регистрировать гравитационные волны, физика откроет для себя принципиально новые возможности познания мира.

● МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ДОСУГИ

УДИВИТЕЛЬНЫЙ КВАДРАТ



Этот магический квадрат 8×8, в котором расставлены числа от 1 до 64, обладает еще одним удивительным свойством: он может быть превращен в магический куб $4 \times 4 \times 4$, если разбить его на 4 части, как показано на рисунке.

В магическом квадрате сумма 8 чисел, расположенных по горизонтальным и вертикальным рядам, а также по двум главным диагоналям, равна 260, а в магическом кубе сумма 4 чисел, расположенных в столбцах и строках, параллельных ребрам куба, а также по 4 триагоналям (пространственным диагоналям) куба, равна 130.



ВЫСОТНЫЙ ДОМ ДЛЯ РАСТЕНИЙ

Высотные теплицы постоянно привлекают пристальное внимание специалистов сельского хозяйства (см. «Наука и жизнь» № 8, 1967 г.; № 5, 1971 г.; № 4, 1973 г.).

Некоторое время назад вступила в строй первая в стране высотная теплица.

Сконструировал и построил эту теплицу начальник производственного участка по производству и переработке овощей Малпилского совхоза-техникума Рижского района Латвийской ССР Юрис Янович Гролис. Высота теплицы — 22 метра, диаметр — 5,6 метра. Вокруг теплицы — небольшая наземная пристройка, в которой размещены механизмы обслуживания теплицы, вестибюль, служебные помещения.

Строилась теплица несколько необычно. Вся несущая часть конструкции была смонтирована на земле, а уже затем была поднята башенным краном и установлена вертикально. Несущие стойки теплицы — трубы диаметром 10 сантиметров.

Освещенность в теплице очень высокая — в три раза выше, чем в обычных. Зимой она обогревается системой калориферов с обычной автоматикой отключения и включения, в теплое время проветривается с помощью форточек.

Внутри теплицы на подвесных конвейерах установлены полочки (поддоны); на них в горшочках — растения. Общее количество поддонов — двести штук, но число их можно увеличить до четырехсот. Общая полезная (посадочная) площадь теплицы равняется 250 квадратным метрам.

Конвейеры приводятся в движение одним электромотором. Мощность его невелика — всего 0,4 киловатта. Конвейер настолько хорошо отрегулирован, что его можно стронуть даже пальцем. Время движения поддонов с растениями — полчаса вверх и полчаса вниз.

Сложная проблема полива и подкормки решается очень оригинально. Когда очередной поддон опускается вниз, он на некоторое время погружается в небольшую емкость с водой или питательным раствором. Этого достаточно, чтобы корни растения успели пропитаться влагой.

За год в теплице выращивается несколько смен культур — обычно до шести. В январе — феврале зацветают цикламены, высаженные еще в предыдущем году, до семи тысяч штук, затем до конца марта — примулы и кальцелярии, или салат. С конца марта до конца апреля выращивается рассада огурцов для пленочных теплиц — до десяти тысяч штук (50 штук на поддоне). С конца апреля — рассада огурцов, тыкв, патиссонов для открытого грунта. С начала июня — рассада томатов для осеннего урожая в теплицах.

Теплица может быть использована и как сушилка. Например, в 1975 году в ней высушено 300 килограммов лекарственной ромашки и более полумиллиона луковиц гладиолусов, тюльпанов.

При таком тщательно продуманном и интенсивном использовании высотная теплица приносит хороший доход хозяйству. Достаточно сказать, что выручка от первой же реализации выращенных цветов составила около пятнадцати тысяч рублей, а все затраты на строительство этой теплицы — 6,5 тысячи: нельзя забывать, что строилась теплица из подручных материалов в течение двух лет руками самого Ю. Гролиса и его добровольных энтузиастов-помощников.

Но уже сейчас ясно, что при отработке серийных моделей подобных теплиц их стоимость будет значительно меньшей. Серийные модели высотных теплиц можно пристроить к «глухим» торцам современных высотных зданий...

О том, что такие теплицы нужны, говорят многочисленные письма к автору первой высотной отечественной теплицы с просьбой выслать материалы и чертежи.

Кандидат экономических наук Ю. РЕМИЗОВ.



НА ЭКРАНЕ КИНОЖУРНАЛЫ

РАБОТАЮТ ПУЗЫРЬКИ ВОЗДУХА

Во Всесоюзном заочном политехническом институте для очистки промышленных сточных вод сконструировали установку, некое подобие водопада.

Загрязненная вода, падая с высоты, образует пену — мириады воздушных пузырьков. Они подхватывают взвеси нефти, масел и других веществ, выносят их на поверхность, подобно тому, как это происходит при обогащении руд методом флотации. Пена удаляется скребками и направляется в емкости, где сепараторы отделяют всплывшие нефтяные отходы. Эти отходы идут в отстойники, а затем на переработку. Тем временем вода проходит следующий каскад «водопада», и весь процесс повторяется снова.

Разработаны разные типы таких каскадно-адгезионных установок для очистки промышленных вод. Они способствуют охране природы и обеспечивают работу заводов с использованием воды по замкнутому циклу.

«Наука и техника» № 12, 1976 г.

ВТОРОЕ РОЖДЕНИЕ

В Таллине закончились реставрационные работы в старой ратуше, которая считается одним из самых прекрасных сооружений средневекового зодчества. Несколько лет художники и архитекторы внимательно исследовали архивные материалы — рукописи, рисунки, планы, проекты, чтобы получить максимально точное представление о первоначальном облике ратуши.

И, наконец, началась кропотливая работа, требующая предельного внимания и осторожности. Под слоями штукатурки обнаружили великолепную живопись, ее восстанавливали сантиметр за сантиметром, сверяясь со старинными рисунками, воспроизвели филигранную резьбу по дереву, возобновили убранство кабинета мэра, бюргерского зала.

И вот Таллинская ратуша готова вновь принять посетителей.

На этот раз — экскурсантов.

«Строительство и архитектура» № 6, 1976 г.

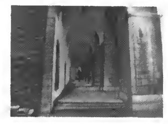
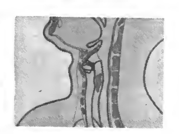
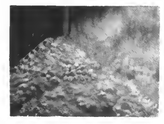
Я ВНОВЬ ГОВОРЮ

До последнего времени, если приходилось делать операцию гортани, ее удаляли вместе с голосовыми связками. Но, вылечившись от основного заболевания, больной навсегда утрачивал способность говорить.

В Московском научно-исследовательском институте уха, горла и носа разрабо-







тана новая методика операции гортани, сохраняющая как можно больше здоровой ткани. После такой операции больной занимается с логопедом, чтобы восстановить голос и обрести возможность разговаривать.

В институте провели уже больше ста таких реконструирующих операций с полным или частичным восстановлением функций гортани.

Новая методика операции гортани зарегистрирована как изобретение.

«Наука и техника» № 14, 1976 г.

САМЫЙ ЛЕГКИЙ

Стеновые панели наших домов примерно на 70% состоят из заполнителей. Их много, но у всех есть один главный недостаток — большой вес. Керамзит, например, один из самых легких заполнителей, и все же на каждый кубический метр готовых панелей его идет больше полутонны.

Для получения сверхлегкого заполнителя в Московском инженерно-строительном институте использовали жидкое стекло, которое в обиходе употребляют как конторский клей. Если каплю клея нагреть до трехсот пятидесяти градусов, она быстро, буквально на глазах вспучивается, увеличивается в объеме и превращается в очень легкий пористый материал. Легкий, но, к сожалению, совсем непрочный. Чтобы его укрепить, жидкое стекло выливают в раствор электролитов с укрепляющими добавками и лишь после этого нагревают. Образуются гранулы, покрытые твердой оболочкой. Новый заполнитель — стеклопор — раз в десять легче керамзита, не боится огня и слабо деформируется. Блоки и панели из стеклопора, изготовленные на разных связках — битумных или цементных,— скоро найдут применение во всех отраслях строительства.

«Строительство и архитектура» № 6, 1976 г.

НАУКА И ЖИЗНЬ

КИНОЗАЛ

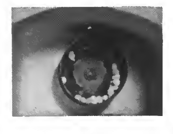
ЗАПОМНИТЕ, АБЛИНГА!

Литовская деревня Аблинга была стерта с лица земли в первые же часы войны. Фашисты сожгли ее, а жителей, всех до единого, расстреляли.

Летом 1975 года на то место, где стояла деревня, съехались со всей Литвы лучшие резчики по дереву, и под их искусными руками ожили и заговорили опаленные огнем дубы. Война прервала свадьбу, которую в то воскресенье играли в Аблинге, и мастера сумели своим искусством рассказать, как трагически оборвался этот мирный праздник. Радостные жених и невеста, приплясывающий музыкант — и рядом крестьянин, пытающийся укрыть детей от автоматной очереди...

Мемориал «Аблинга» — это скорбная память о войне. И пепел Аблинги, как пепел Клааса, будет вечно стучать в сердца людей.

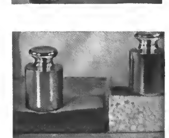
«Строительство и архитектура» № 6, 1976 г.



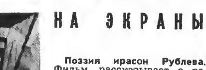












Поэзия красок Рублева. Фильм рассказывает о реставрационных работах по закреплению фресок Андрея Рублева в Успенском соборе во Владимире. «Центрнаучфильм», 1976 г. 2 части, черно-белый.

Мир близкий, мир далекий. Фильм посвящен актуальным вопросам энтомологии — тому, как насекомые реагируют на свет и магнитное поле. «Леннаучфильм», 1975 г. 5 частей, цветной.

Трудный путь по вертикали. Рассказ о самоходных транспортных механизмах, способных работать на горизонтальных, вертикальных и наклонных рельсовых путях. «Леннаучфильм», 1975 г. 1 часть, цветной.

Применение вычислительной техники — одно из плодотворнейших научных направлений, которое не перестает удивлять нас своими достижениями. В последнее время ученые усиленно разрабатывают проблему искусственного интеллекта, пытаются использовать ЭВМ в решении творческих задач. Особое место среди них занимают конструкторско-изобретательские задачи. Именно поэтому такое значение приобретают работы по автоматизации поиска новых технических решений.

Интерес к этой проблеме усиливается еще и тем обстоятельством, что активно ведущиеся работы по автоматизации проектирования дали уже весьма впечатляющие результаты. Однако в большинстве случаев автоматизировать удается только рутинную работу конструкторов. Наиболее творческая ее часть — формирование замысла и конструктивного облика изделия и его элементов — выполняется еще «вручную», что значительно ограничивает эффективность систем автоматизированного проектирования.

В нашей стране имеется ряд крупных коллективов, занимающихся проблемами автоматизированного проектирования. Интересные исследования ведутся и по автоматизированному поиску новых технических решений. Руководитель этих работ профессор А. И. Половинкин в своей статье рассказывает о проблеме в целом и конкретных результатах, полученных в возглавляемой им Лаборатории математических методов оптимального проектирования при Марийском политехническом институте. Эти исследования, несомненно, играют важную роль в решении проблемы повышения эффективности творческой деятельности проектировщиков, конструкторов, изобретателей.

Член-корреспондент АН СССР
Г. ПОСПЕЛОВ.

ЭВМ: ПОИСК ТЕХНИЧЕ

Доктор технических наук, профессор А. ПОЛОВИНКИН
(Марийский политехнический институт).

НЕОБХОДИМОСТЬ

Какая из разновидностей умственного труда человека самая древняя? Очевидно, конструктора-изобретателя. С первых дней своего существования человек ищет новые средства и способы добывания пищи, защиты от природных невзгод, методы получения и обработки материалов и т. д. и т. п. Совершенствование каменных орудий, открытие способа добывания огня, создание лука и пращи, изобретение колеса, токарного станка, способа выплавки бронзы, паровой машины, двигателя внутреннего сгорания, радио... Несть числа примерам творческой деятельности человека-конструктора, человека-изобретателя.

И по мере роста могущества человека, его материальной базы деятельность эта все более и более расширяется. Поиск новых технических решений играет важнейшую и все более усиливающуюся роль в ускорении технического прогресса. Сегодня, например, в нашей стране проектно-конструкторскими разработками профессионально занято несколько миллионов человек.

Одно из основных условий прогресса техники гласит: каждое новое изделие должно быть значительно эффективнее своего прототипа. Поэтому при создании новых машин, устройств, приборов проектировщику все чаще приходится выступать не только в роли конструктора, приспосабливающего известные технические решения, но быть одновременно и изобретателем.

Потребность в новых технических решениях растет очень быстро. Вот основные факторы, определяющие такой ускоренный рост. Примерно каждые 25 лет в два раза уменьшается время на создание новых изделий — от замысла до серийного производства. Аналогично сокращается время службы изделий из-за их морального старения. Разнообразие технических объектов

Увеличить выпуск приборов и средств автоматизации в 1,6—1,7 раза, средств вычислительной техники в 1,8 раза.

...Развивать научные работы, направленные на совершенствование и эффективное применение в народном хозяйстве электронной вычислительной техники...

Основные направления развития народного хозяйства СССР на 1976—1980 годы.

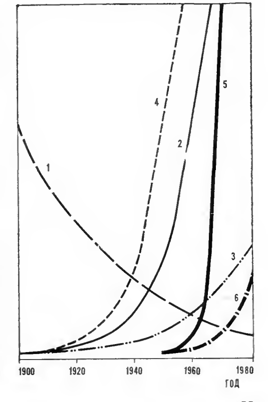
удваивается лет через десять, а их сложность по числу комплектующих элементов — через 15 лет. Еще стремительнее растет объем научно-технической информации, используемой в конструкторских разработках. Если учесть действие всех этих факторов, то окажется, что объем работ, связанных с поиском новых технических решений, возрастает примерно в десять раз через каждые десять лет. А число специалистов, необходимых для выполнения этих работ, за такой же период, по самым оптимистическим оценкам, не может увеличиться более чем в три раза. Где же выход?

МЕТОД МОРФОЛОГИЧЕСКОГО ЯЩИКА И ДРУГИЕ

В 1942 году известный швейцарский астроном Ф. Цвикки, попавший на работу в одну из американских ракетостроительных фирм, весьма удивил ее ведущих специалистов тем, что за короткое время предложил большое число оригинальных технических решений в области ракетостроения. Среди них были, например, решения, близкие к совершенно секретным тогда немецким установкам «Фау», и ряд принципиально новых предложений, впоследствии реализованных.

Н О В Ы Х
С К И Х Р Е Ш Е Н И Й

С древнейших времен подавляющее большинство изобретателей пользуется методом «проб и ошибок». Этому методу человечество могло бы поставить золотой памятник, ведь фактически благодаря ему существует почти весь мир техники. Но уже в XIX веке возможности этого метода были исчерпаны, а в XX веке проявился его главный недостаток: низкая производительность. Необходимо было создать более эффективные методы поиска новых технических решений. В связи с этим в начале нашего века началось изучение самой технологии технического творчества, что и привело к разработке ряда новых методов.



Кривые на этом графике показывают тенденции изменения некоторых основных показателей развития техники в XX веке: 1 — сокращение времени создания новых образцов техники (от идеи до серийного производства); 2 — рост разнообразия технических объектов и их комплектующих элементов; 3 — увеличение сложности изделий по числу элементов; 4 — рост объема научно-технической информации, используемой при разработке новых технических решений; 5 — «итоговая кривая» роста объема работ, связанных с поиском новых технических решений; 6 — объем работ, который может быть выполнен при прогнозируемом росте числа конструкторов и при условии сохранения безмашинной, «ручной» технологии поиска новых технических решений.

Таблица 1

1. Генерирование, редактирование и накопление новой информации	2. Хранение и оперативное получение необходимой информации	3. Повышение производительности в процессе работы	4. Снятие усталости в перерывах
1.1. Письменный стол или конторка.	2.1. Книжные шкафы или стеллажи.	3.1. Устройства для регулирования освещенности, температуры, влажности и запаха.	4.1. Кушетка.
1.2. Грифельная доска.	2.2. Конвейерные ленты, обеспечивающие подачу необходимых материалов.	3.2. Аквариум.	4.2. Шахматы.
1.3 Магнитофон.	2.3. Микрофильмы и проекционная аппаратура.	3.3. Радиола.	4.3. Душ или ванна.
1.4. Пишущая машинка.	2.4. Телевизор, соединенный с центральной библиотекой.	3.4. Собака.	4.4. Киноаппарат.
1.5. Магнитная доска с набором букв, символов и фраз.	2.5. Устройства для обращения к памяти ЭВМ.	3.5. Цветы.	4.5. Кофеварка.
1.6. Мини ЭВМ с дисплеем для генерирования и оценки информации.		3.6. Картины, скульптуры.	4.6. Пасьянсные карты.
		3.7. Камин.	4.7. Верстак с набором столярных инструментов.
		3.8. Фонтан.	4.8. Музыкальный инструмент.
			4.9. Набор цветных объемных элементов для создания скульптурно-декоративных композиций.

Морфологическая матрица, содержащая множество возможных решений рабочего кабинета, в каждом ее столбце указаны некоторые варианты средств для выполнения функций узла.

Каким же образом это удалось сделать профессиональному астроному, далекому от изобретательской деятельности в ракетостроении? Цвикки создал метод поиска новых технических решений, который до этого успешно использовал в разработке астрономических приборов, а затем столь успешно применил его в другой области.

Суть метода состоит в систематическом исследовании всех мыслимых вариантов, вытекающих из закономерностей строения совершенствуемого объекта — его морфологии. При этом синтезируются как известные, так и новые, необычные варианты, которые методом «проб и ошибок» вполне могли быть упущены.

Способ Цвикки, названный им методом морфологического ящика,— один из первых эффективных и весьма универсальных способов решения конструкторско-изобретательских задач. Он довольно прост в использовании.

Одна из его модификаций предусматривает четыре этапа решения задачи.

Первый этап. Формулировка основного требования к рассматриваемому объекту (искомому техническому устройству).

Второй этап. Разделение этого объекта на важнейшие функциональные узлы и формулировка требований к ним.

Третий этап. Независимое рассмотрение всех узлов и выбор для каждого самых различных вариантов технической реализации.

Четвертый этап. Составление таблицы (морфологического ящика), содержащей некоторое множество возможных технических решений; выбор из них наилучшего.

Проиллюстрируем метод на примере проектирования рабочего кабинета для ученого, конструктора, писателя и др. Основное требование к кабинету: он должен обеспечивать наиболее производительную работу. Выделим основные функциональные узлы. Пусть ими будут: устройства для генерирования, редактирования и накопления новой информации; для хранения и оперативного получения информации; устройства, стимулирующие повышение производительности работы; обеспечивающие снятие усталости в перерывах. Теперь составим морфологическую таблицу, в которой наименования столбцов и будут функциональными узлами. Далее в каждом столбце перечислим средства, с помощью которых можно добиться желаемого результата. При этом заполнение каждого столбца рекомендуется рассматривать как самостоятельную задачу, забыв о существовании соседних.

Если из каждого столбца такой таблицы (она приведена внизу) взять по одному (любому) варианту, то получим одно из возможных решений. Например, кабинет, оборудованный письменным столом, библиотекой микрофильмов с проекционной аппаратурой, радиолой и верстаком с набором столярных инструментов. Это только одно решение, а общее число их равно произведению чисел вариантов в каждом столбце (для нашего примера: $6 \times 5 \times 8 \times 9 = 2\,160$). На самом деле это число намного больше, поскольку при составлении всех мыслимых решений из каждого столбца можно брать не по одному варианту, а комбинации из нескольких.

Заключительный этап метода состоит в выборе наиболее подходящего решения.

Вслед за методом Цвикки стали быстро появляться различные методы поиска новых технических решений в СССР, США, Франции и других странах. В настоящее время существует и успешно применяется более 20 таких методов. Среди них особое место занимает разработанный в Марийском политехническом институте обобщенный эвристический алгоритм [1], с помощью которого можно получить, как частные случаи, все известные эвристические методы, то есть методы, основанные на исследовании закономерностей мыслительной дея-

[1] Заинтересовавшихся этим методом отошлем к книге «Методы поиска новых технических решений». Йошкар-Ола, Марийское книжное издательство, 1976.

тельности человека, а также строить новые частные методы для специальных классов задач.

Эвристические методы, несомненно, рационализируют труд конструктора и в несколько раз повышают его производительность. Их следует широко внедрять в практику проектирования. Но они не освобождают человека от большого объема рутинной работы, возможности их ограниченные. Поэтому использование таких методов хотя и прогрессивно, но все-таки не может устранить все усиливающуюся разницу между темпами роста объема конструкторских работ и их кадровым обеспечением.

Каков же выход из создавшегося положения? История техники подсказывает, что в подобных ситуациях его надо искать в механизации и автоматизации труда конструктора-изобретателя. Задача эта стала реальной лишь после того, как человек создал универсальное средство автоматизации умственного труда — электронные вычислительные машины.

УНИВЕРСАЛЬНЫЙ УСИЛИТЕЛЬ ИНТЕЛЛЕКТА

Прошло тридцать лет с того момента, как было сделано одно из самых выдающихся по своим последствиям изобретений — создана ЭВМ. За это очень короткое время произошли грандиозные изменения не только в конструкции самих ЭВМ и соответственно их параметров, но и в сфере их применения. Созданные вначале для решения чисто вычислительных задач, ЭВМ все шире и шире применяются для выполнения интеллектуальной работы. Сейчас без их участия уже не мыслится решение проблем управления во всех сферах человеческой деятельности. ЭВМ управляют технологическими процессами, энергетическими установками и сетями, обучают и экзаменуют, ставят диагнозы, прокладывают трассы космическим аппаратам и т. д. и т. д.

Значительные успехи достигнуты и в автоматизации проектирования. ЭВМ проектируют редукторы, турбины, самолеты... Интересно, что ЭВМ в первую очередь научились проектировать самих себя.

Например, в Институте кибернетики Академии наук УССР под руководством академика В. М. Глушкова была разработана система «ПРОЕКТ». Она представляет собой совокупность средств специального математического обеспечения ЭВМ М-220, которые предназначены для решения задач алгоритмического, логического, технического проектирования центрального процессора ЭВМ.

Как же ЭВМ осуществляет проектирование? После введения соответствующего задания ЭВМ сравнивает и анализирует несколько вариантов технических решений, детально рассчитывает вариант, которому отдано предпочтение, определяет его конструктивные параметры и автоматически выдает всю необходимую документацию.

Следует отметить, что эти поразительные и имеющие большое практическое значение успехи распространяются пока на нетворческую часть проектно-конструкторских работ. ЭВМ хорошо справляются с проектной работой при заданной конструктивной схеме, то есть при наличии готового технического решения и при условии, что оно заведомо нас удовлетворяет. Если же известные технические решения не удовлетворяют требованиям технического задания и для его выполнения требуется синтезировать (изобрести) новую конструктивную схему, то ЭВМ становится в тупик.

В последнее время за эту весьма трудную и важную проблему — автоматизацию синтеза новых технических решений — взялись ученые многих стран. Именно на пути интенсивного использования для этой цели ЭВМ лежит возможность создания принципиально новой технологии технического творчества.

Все исследования, ведущиеся по этой проблеме, можно укрупненно разделить на два направления.

Первое направление — программирование известных эвристических методов, созданных в свое время для безмашинного применения: цель такого программирования — некоторые функции обработки информации, выполняемые человеком, передать ЭВМ.

Применение ЭВМ значительно повышает эффективность эвристических методов. Однако более перспективно, конечно, второе направление: создание новых машинных методов, специально предназначенных для использования современных ЭВМ.

ЭВМ ИЗОБРЕТАЕТ КОНСТРУКТИВНЫЕ ФОРМЫ

В очень многих случаях эксплуатационные характеристики машин, сооружений, аппаратов зависят от формы их элементов. Классический пример — крыло самолета. Показательно, что примерно одна пятая часть патентов и авторских свидетельств на технические устройства выдается именно на более рациональные конструктивные формы.

Не случайно поэтому, что вначале была поставлена задача по разработке машинных методов решения именно этого относительно простого класса конструкторско-изобретательских задач. Возник вопрос: какие идеи положить в основу этих методов?

60 миллионов лет назад креодонтные хищники сменили среду обитания, перейдя от наземного образа жизни к водному. Начался процесс эволюционного изменения формы тела, хвоста, конечностей и ряда других органов... Сегодня в дельфинах с их совершенными формами мы видим результаты этого процесса. Таков лишь один пример из многих-многих миллионов процессов природного созидания новых форм, которые приводят к столь удивительным результатам.

Невольно возникает вопрос: а нельзя ли метод синтеза живой природы использовать в мире техники для нахождения более совершенных форм технических объектов, их узлов и деталей? При этом для «сжатия» и ускорения длительного процесса эволюции использовать быстродействующие ЭВМ и специальные математические методы.

Одно из таких исследований ведется в Марийском политехническом институте. Здесь разработан метод синтеза рациональных форм, в некотором роде моделирующий эволюцию живых организмов.

Суть метода состоит в том, что в память ЭВМ вводятся исходные формы—прототипы, программы их изменения и программы оценки эффективности («жизнеспособности») любой формы.

Процесс эволюции в ЭВМ происходит следующим образом. Берется исходная форма и определенным образом (случайно или детерминированно) изменяется. Такие изменения в живой природе называют мутациями. Затем оценивают (вычисляют) эффективность новой формы и сравнивают ее с прототипом. Если новая форма оказывается лучше, то уже она становится прототипом для дальнейшей эволюции. В противном случае уничтожается новая форма, а прежний прототип снова подвергается изменению.

В результате многократных улучшающих изменений процесс эволюции приводит к некоторой устойчивой оптимальной форме, дальнейшие изменения которой улучшений не дают. Следует заметить, что если повторять процесс эволюции, то можно получить несколько оптимальных форм, имеющих существенные конструктивные различия. В этом нет ничего необычного, ведь разные конструкторы-изобретатели, решая независимо одну и ту же задачу, часто получают отличающиеся технические решения.

Разработанный метод был использован при решении задач машинного поиска рациональных форм бетонных сооружений, крыльев самолета, дисков турбины, зрительных залов (по акустическим требованиям), пультов управления и др. Во время решения задачи на экране дисплея можно наблюдать процесс эволюции формы технического объекта. При этом число изменений формы (время эволюции) от начальных несовершенных прототипов до оптимальной в большой мере зависит от способа описания формы и правил ее последовательного изменения и составляет от нескольких тысяч до нескольких десятков.

Приведем лишь один пример машинного поиска рациональной формы — конструирование бетонной причальной стенки.

Такие стенки представляют собой сооружения высотой 10 и более метров. Они обеспечивают подход, швартовку судов и перевалку грузов. На причальную стенку действует сложный комплекс нагрузок: грунтовое давление со стороны берега, нагрузки от кранов и грузов, швартовые усилия, навал судов и др. Инженер, проектирующий стенку, стремится выбрать такой ее профиль (форму задней грани), чтобы при минимальных затратах бетона конструкция была технологичной и при различных сочетаниях нагрузок удовлетворялись условия прочности стенки и ее устойчивости.

Перед ЭВМ была поставлена задача: по конкретному техническому заданию найти допустимые конструктивные формы стенки и выбрать из них наилучшую. Интересно отметить, что ЭВМ, не имея никакой информации об уже известных формах, заново их изобрела и одновременно нашла ряд новых. Среди них оказался и наилучший вариант: расход бетона для возведения стенки снижается на 20—30 процентов по сравнению с лучшими известными решениями.

Поиск оптимальной конструкции бетонной стенки на машине БЭСМ-6 продолжается около часа. У инженера этот этап проектирования занимает около месяца. При этом инженер производит выбор только из известных технических решений, то есть чаще всего его варианты оказываются хуже машинных.

ЭВМ МОДЕЛИРУЕТ РАБОТУ КОНСТРУКТОРА

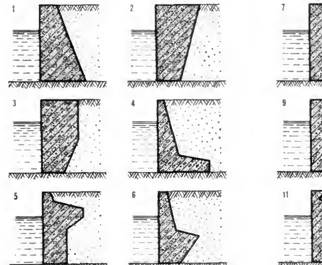
В методе синтеза конструктивных форм каждое решение описывается в памяти ЭВМ набором чисел — координат точек поверхности. При оценке рассматриваемого решения ЭВМ с довольно высокой точностью вычисляет по сложным формулам его основные показатели. Казалось бы, такой метод легко приспособить для конструирования и более сложных многоэлементных устройств. Однако это легко сделать только теоретически. Практически же осуществить невозможно: численное описание даже несложного класса технических решений конструкции, состоящей из нескольких десятков деталей, оказывается столь громоздким, что не хватает памяти ЭВМ. Но дело не только в объеме памяти. Точный расчет всех элементов оказывается весьма трудоемким и слишком продолжительным даже для быстродействующих ЭВМ.

Ясно, что машинный поиск новых решений при конструировании сложных устройств должен основываться на каких-то других идеях.

Попробуем проследить, как синтезирует новые технические решения человек. На какой информационной базе он работает и нельзя ли использовать его подход?

В памяти конструктора содержится вся необходимая для работы информация. Если он разрабатывает, скажем, насосы, то знает характеристику, особенности и параметры их различных конструкций. Причем сведения эти записаны в его мозге в компактной форме и могут быть воспроизведены на естественном, разговорном языке.

Конструктор также хранит в своей памяти сведения о материалах, стандартных



Рациональные конструктивные формы бетонных причальных стенок, синтезированные ЭВМ: 1—6 — известные конструктивные формы, заново изобретенные ЭВМ; 7—12 — новые технические решения; форма 12 оказалась лучшей среди известных и новых конструкций.

деталях, технологическом оборудовании, которые можно использовать при создании и изготовлении нового изделия.

Одна из главных особенностей конструктора — умение в своей области мысленно оценивать преимущества и недостатки любого технического решения и выбирать из нескольких решений лучшее. Такие оценки называют интуитивными. Современная наука пока не может объяснить, что такое интуиция, каков механизм ее действия. Примем, что интуиция определяется наличием у человека некоторых универсальных программ (с неизвестной структурой), которые позволяют приближенно оценивать любое решение в определенной отрасли техники.

Кроме всего этого конструктор знает эвристические правила (в худшем случае метод «проб и ошибок»), с помощью которых может синтезировать новые технические решения.

Теперь о том, как работает конструктор-изобретатель. Прежде всего он формирует и запоминает техническое задание, представляющее собой набор эксплуатационных, конструктивных и технологических требований к вновь создаваемому изделию. Затем, используя сведения о существующих конструкциях, материалах, стандартных элементах и технологических возможностях и применяя эвристические правила, конструктор синтезирует новые технические решения, оценивает их, сравнивает между собой. Процесс поиска продолжается до нахождения решения, удовлетворяющего техническому заданию. При этом само задание часто меняется в сторону ослабления или усиления требований.

Естественно, весьма заманчиво научить ЭВМ приемам человека, знакомым по памяти и объему вычислений. Ведь в этом случае такие приемы, помноженные на громадные возможности ЭВМ, обещают интересные перспективы.

•

Работы в этом направлении интенсивно ведутся и в Советском Союзе и в ряде зарубежных стран.

В частности, в нашем институте создана информационно-поисковая система, моделирующая работу конструктора. В ней, как и у человека, память ЭВМ содержит сведения о существующих технических решениях, компактно описанных на естественном языке. Заложена в память машины и информация о материалах, стандартных элементах и технологических возможностях. Кроме того, имеется программа, которая призвана выполнять роль интуиции человека. В этой программе используется определенным образом систематизированный и записанный в памяти ЭВМ опыт многих высококвалифицированных специалистов по оценке материалов, стандартных элементов и технологических процессов. То есть непонятный пока механизм процесса интуитивных оценок человека удалось таким способом заложить в ЭВМ и использовать эту программу для работы в автоматическом режиме. Система также содержит набор программ по синтезу допустимых решений, удовлетворяющих конкретному техническому заданию. Кроме того, система должна, конечно, иметь полный список требований ко всему классу конструируемых изделий.

Наша информационно-поисковая система реализована на базе ЭВМ М-222 и представляет собой комплекс из 6 информационных массивов и 20 программ по обработке этих массивов. Система отличается универсальностью и может быть использована в различных отраслях техники. Если, например, мы заполним мас-

сивы сведениями о велосиледах, то система будет обеспечивать автоматизированный снитез конструкций велосипедов, если введем информацию о холодильниках — система будет изобретать холодильники и т. д.

Как работает такая информационио-лоисковая система?

Конструктор вызывает иа экран дисллея лолный список требоваиий. С помощью этого списка он формирует техническое задание — иабор требований и их зиачения. Например, масса устройства — не более 20 кг, долговечиость — 5 лет, технология изготовления корпуса — штамповка и т. д. Техническое задание лрямо с экраиа дисплея (или с помощью пишущей машинки) вводится в ЭВМ. В соответствии со всеми заложеииыми в ее память лрограммами ЭВМ сиитезирует решения, удовлетворяющие заданиому иабору требований. Такнх решеиий может оказаться слишком много. Это говорит о том, что можио усилить (ужесточить) требоваиия. Коиструктор, иалример, уменьшает массу изделия, ловышает его иадежиость или вообще вводит новое, дополиительное требование, скажем, огнестойкость. Усиление требоваиий, естествеино, сонращает миожество допустимых технических решений. Если же это миожество окажется пустым (нет ии одиого решеиия), то конструктор ослабляет требоваиия.

В результате такого диалога между конструктором и ЭВМ иаходится в иекотором роде оптимальное техническое задаиие, представляющее собой компромисс между максимальио желаемым и реальио возможиым. Одиовремеиио ЭВМ синтезирует иаиболее эффективиые решеиия, удовлетворяющие зтому заданию.

Информациоино-поисковая система имеет еще лрограмму, которая обеспечивает описаиие лолученных решений на естествеииом языке и выдачу их иа печатающее устройство или иа экраи дисплея.

Таким образом, конструктор и ЭВМ лри формироваиии технического задаиия ведут диалог иа человеческом языке, и результаты решеиия машииа выдает иа таком же языке. При зтом конструктору ие обязательио знать, как работает «мозг» машины, важно, что ои работает и дает хорошие результаты. Это обстоятельство имеет большое зиачение, поскольку оио сиимает лроблему обучения проектировщиков для работы иа таких системах.

Сейчас массивы системы заполиены информацией о лрименяемых в ЭВМ запомииающих устройствах иа ферритовых сердечниках.

Такие устройства выполияются в виде блонов памяти, содержащих несколько заломииающих матриц. Сама матрица — зто рамка (из изоляционного матернала) с коитактиыми злементами, виутри которой висят иа тонких лроводииках-обмотках тороидальные ферритовые сердечники, число которых доходит до иескольких десятков тысяч.

Ферритовый сердечник — небольшое колечко, спрессоваииое из лорошка сле-

Эта таблица — донумент, выданный ЭВМ. В нем на естественном языне зафннсированы результаты снитеза одной из нонструиций запомннающего устройства.

```
ЗАПОМИНАЮЩАЯ МАТРИЦА
--------------------------------------------------
ОСНОВАНИЕ

          ОСНОВАНИЕ
          [illegible]
          ПРОЗРАЧНАЯ
          ПЛАСТИНА
          ГНЕЗДА ПОД Ф.С.
          С ОДНОЙ СТОРОНЫ ПЛАСТИНЫ
          ОСИ ГНЕЗД РАСПОЛОЖЕНЫ // ПЛОСКОСТИ ПЛАСТ.
          ОСИ ГНЕЗД // ДРУГ ДРУГУ ПОД ОДН. УГЛ. НАПР. [illegible]
          РАСПОЛОЖЕНЫ ПО РЯДАМ И СТОЛБЦАМ
          ПОКРЫТО [illegible] СОСТАВОМ
          [illegible]
          [illegible]
          [illegible] ПРОВ. ПРОШ. РАСП. СО СТОР. ГНЗ. Ф.С.
          [illegible] ДРУГ ДРУГУ И ОДНОМ [illegible]
          МЕТАЛЛ
          КОНТАКТЫ
          ДЕФОРМИРУЕМЫЕ
          [illegible]
          ОБЪЕМНЫЕ
          ПЛОСКИЕ

ПРОВОДНИКИ ПРОШИВКИ

          ПРОВОДНИКИ ПРОШИВКИ
          ОБЪЕМНЫЕ
          НЕДЕФОРМИРУЕМЫЕ
          БЕЗ ИЗОЛЯЦИИ
          КРУГЛЫЕ

ФЕР. СЕРДЕЧНИКИ

          ФЕРРИТОВЫЕ СЕРДЕЧНИКИ
          НАРУЖНЫЙ ДИАМЕТР НЕ МЕНЕЕ 0,5 ММ.

ЗАЩИТА Ф.С.

          ЗАЩИТА Ф. С.
          ЗАЛИВКА [illegible]

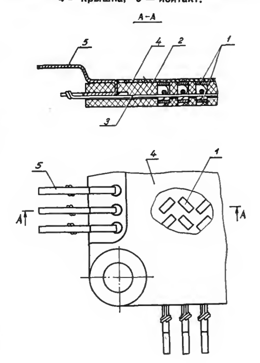
ЭЛЕМЕНТЫ КРЕПЛ. МАТРИЦ ДР. К ДРУГУ

          ЭЛЕМЕНТЫ КРЕПЛЕНИЯ МАТРИЦ ДР. К ДР.
          ОТВЕРСТИЯ

ЭЛЕМЕНТЫ КРЕПЛ. МАТРИЦ К КОНСТР. ОСНОВАНИЮ

          ЭЛЕМЕНТЫ КРЕПЛЕНИЯ МАТРИЦ К КОНСТР. ОСНОВАНИЮ
          ОТВЕРСТИЯ
--------------------------------------------------
```

На рнсуине винзу — графнчесиое изображенне этой ионструицни: 1 — феррнтовые сердечнини; 2 — основание; 3 — проводнин; 4 — нрышна; 5 — ионтакт.



Характер новых технических решений	Класс технических объектов			
	Детали и узлы, простые изделия (редуктор)	Агрегаты и изделия средней сложности (электродвигатель)	Сложные изделия (автомобиль)	Комплексы из сложных изделий (цех, завод)
Конструктивное улучшение прототипа при неизменном принципе действия	1980 г.		1990 г.	
Улучшение принципа действия прототипа с использованием других физических эффектов	1980 г.	1990 г.	2000 г.	
Пионерное изобретение, имеющее новое назначение	1990 г.	2000 г.		2010 г.

Авторский прогноз того, как будет расширяться применение ЭВМ в поиске новых технических решений; в скобках приведены примеры технических объектов.

циального сплава (феррита), смешанного с клеящим веществом. Такое колечко можно намагнитить в одном направлении, что будет соответствовать, например, записи 1, или в другом направлении, тогда это будет запись 0. Таким образом, один сердечник может запомнить одну букву двоичной позиционной системы.

При проектировании таких запоминающих устройств должны учитываться требования к трудоемкости сборки, прошивки и монтажа, к механической прочности элементов, надежности, влагоустойчивости и др. Различная комбинация этих требований и степени их выполнения приводит к необходимости разработки большого числа конструкций запоминающих устройств. На разработку одного устройства по выданному техническому заданию конструктор обычно затрачивает до двух месяцев.

У ЭВМ на корректировку технического задания и получение наиболее рационального технического решения уходит (чистого времени) не больше часа. В целом разработка запоминающего устройства с получением графического эскиза занимает 2—3 дня, то есть сокращается в 10—20 раз.

В процессе отработки и опытной эксплуатации системы на реальных технических заданиях она нашла ряд интересных конструкций запоминающих устройств, на которые получены авторские свидетельства.

Естественно, возникает вопрос: что же требуется для внедрения таких систем в различных отраслях техники?

Основные трудности состоят в подготовке информационных массивов и перенесении их в память ЭВМ. Это большая работа. Но она вполне осуществима. Опыт показывает, что, например, для изделий средней сложности, состоящих из нескольких десятков деталей, пять человек за год-два сумеют подготовить необходимые информационные массивы, отладить работу системы и сдать ее в эксплуатацию. Затраты труда не малые. Однако «игра стоит свеч». Ведь создание информационно-поисковых систем обеспечивает переход на принципиально новую технологию конструирования. При этом очень важно, что работу по подготовке массивов придется провести только один раз, а пользоваться ими будут годами при решении многих задач.



В направлении автоматизации синтеза новых технических решений делаются только первые шаги, и получены еще весьма скромные теоретические и экспериментальные результаты. Однако эти результаты и известные на ближайшее время перспективы развития вычислительной техники позволяют сделать некоторый прогноз. Можно предположить, что лет через двадцать пять большинство задач технического творчества будет решаться с использованием ЭВМ. Это значительно усилит могущество человека, сделает еще более эффективной его созидательную деятельность.

ЛИТЕРАТУРА

Альтшуллер Г. С. **Алгоритм изобретения.** М., «Московский рабочий», 1973.

Буш Г. Я. **Методы технического творчества.** Рига, «Лиесма», 1972.

Глушков В. М., Капитонова Ю. В., Летичевский А. А. **Автоматизация проектирования вычислительных машин.** Киев, «Наукова думка», 1975.

Диксон Дж. **Проектирование систем: изобретательство, анализ и принятие решений.** Пер. с англ. М., «Мир», 1969.

Методы поиска новых технических решений. Под. ред. проф. А. И. Половинкина. Йошкар-Ола, Марийское книжное издательство. 1976.

Ханзен Ф. **Основы общей методики конструирования.** Пер. с нем. Л., «Машиностроение». 1969.

Ярослав СМЕЛЯКОВ

Не семеня и не вразвалку —
он к воздержанию привык —
идет, стуча сердито палкой,
навстречу времени старик.

Есть у него семья и дружба,
а он, старик спокойный тот,
не в услуженье, а на службу
неукоснительно идет.

Не тратя время бесполезно,
от мелких склокищ далеки,
они по-внешнему любезны,
но непреклонны — старики.

Их пиджаки сидят свободно,
им ни к чему в пижоны лезть.
Они немножко старомодны,
но даже в этом прелесть есть.

Спервоначалу и доныне,
как солнце зимнее в окне,
должны быть все-таки святыни
в любой значительной стране.

Приостановится движенье,
и просто худо будет нам,
когда исчезнет уваженье
к таким, как эти, старикам.

«НЕ ГОДЫ К ЖИЗНИ, А ЖИЗНЬ К ГОДАМ»

Недавно в Киеве проходил III Всесоюзный съезд геронтологов и гериатров страны, где обсуждались биологические проблемы продления жизни человека. Геронтология — синтетическая наука, требующая усилий ученых самых разнообразных направлений: биологов и врачей, гигиенистов и социологов, а также психологов, демографов, экономистов и даже градостроителей. Представители всех этих научных дисциплин присутствовали на съезде, где широко обсуждались их теоретические и сугубо практические выводы и рекомендации. Расскажем о некоторых из них.

В. ГАЛУЗИНСКАЯ, специальный корреспондент журнала «Наука и жизнь» (г. Киев).

«Стареть скучно, но это единственный способ жить долго»,— заметил однажды Бернард Шоу. Первая часть афоризма сугубо индивидуальна, субъективна, а что касается второй — то лучше тут, точнее, пожалуй, не скажешь: старение — естественный биологический процесс, с которым связаны долгие годы человеческой жизни. По одной из ведущих концепций, старение — это не только, вернее, не в первую очередь, угасание и одряхление сил организма, но включение многих приспособительных его систем. Поэтому и задача геронтолога не только препятствовать угасанию, но и активизировать эти приспособительные системы. Сколь многогранна эта задача, видно из кратчайшего перечисления рассматриваемых на съезде проблем. Вот они — питание и старение, движение и старение, стресс и старение, окружающая среда и старение, наконец, образ жизни и старение.

Обратим внимание на последнюю проблему. Образ жизни — это фактор в большей мере социально-экономический и психо-социальный. А это значит, что к правильному восприятию жизни в старости должен быть готов как каждый из нас, так и общество в целом. Народная мудрость настаивает на почтении к старости. Однако сегодня мы говорим уже не только о почтении, но и о полнокровной, полноценной жизни человека в этот период.

Что определило такое отношение к старости? Здесь сказался не только свойственный нашему обществу гуманистический подход к человеку и даже не только рекомендации медицины, но подход сугубо деловой — статистический, определяемый конкретными цифрами.

Сколько пожилых, старых и преклонного возраста людей живет в нашем обществе? Что им необходимо для полноценной жизни в этот период? Каковы основы их экономической взаимосвязи с обществом? Это область проблемы старения, где геронтология тесно смыкается с демографией, где соображения биолога могут быть беспочвенны без учета рекомендаций экономиста.

Мы обратились к участнику съезда, специалисту в области изучения возрастной структуры населения, **сотруднику Института экономики АН УССР С. И. Пирожкову с просьбой рассказать о тех демографических исследованиях, которые связаны с проблемой старения.**

— Доводы статистики рядом со многими поистине романтическими идеями геронтологии выглядят скучно и порою огорчительно отрезвляюще. Однако именно они обладают особенностью обращать эти идеи в подтвержденную конкретными цифрами реальность. Внесем ясность в понятие, до конца очевидное, вероятно, не для всех:



Сто лет проработала на ковровой фабрике городна Куба (предгорье Большого Кавназсного хребта) Зубейда Шейдаева. Эту юбилейную дату тначиха отметила, когда ей исполнилось 114 лет (Фотохронина ТАСС).

увеличение средней продолжительности жизни отнюдь не говорит об увеличении продолжительности жизни индивидуальной. Средняя продолжительность жизни — понятие сугубо статистическое. Растет зтот показатель преимущественно за счет уменьшения детской смертности, инфекционных заболеваний и в очень небольшой мере за счет увеличения индивидуальной длительной жизни.

Тем не менее старение населения — одна из самых актуальных проблем демографии. Под старением населения мы понимаем увеличение количества пожилых и старых людей в мире. Особенно это заметно в экономически развитых странах мира. Именно это явление всесторонне исследуется демографами для понимания его последствий сегодня и в будущем. Старение существенно поменяло сегодня возрастную структуру общества, его демографический портрет.

Особая актуальность геронтологии и гериатрии как раз тем и объясняется, что портрет зтот приобретает все больше черт преклонного возраста. В мире, например, сегодня насчитывается 280 миллионов старых людей, и примерно 110 миллионов из них приходится на Европу.

Если пристально рассмотреть данный скачок в возрастной структуре населения, то мы обнаружим, что он имеет зволюционный характер. А зто значит, что изменения долговременны, глубинны и несомненно воздействуют на социальную, зкономическую и психологическую сферы современного общества. Мы и наши дети живем и будем жить в обществе неуклонно стареющем. Если такова объективная тенденция, то меры, которые следует принимать обществу, должны быть строго обоснованы научно.

Активная старость полезна и самому человеку и обществу — это один из основных выводов геронтологии. Может ли общество предоставить старому человеку возможность полезного и посильного труда не только в рамках семьи — ведь представление об активной старости прежде всего связано с трудом?

В условиях буржуазного общества, где всегда существуют избыточные трудовые ресурсы, то есть частичная безработица, зто практически невозможно. В наших условиях, где безработицы нет, зто не только возможно, но желательно. Однако зто требует соблюдения условий, соответствующих состоянию здоровья и психики старого человека.

Если молодежи и людям зрелого возраста подходят все виды труда и те из них, где требуется срочно принимать решения в изменяющейся обстановке, где нужна мобильность интеллектуальная и психофизиологическая, то для старого человека полезна деятельность, где уместны в первую очередь неспешный ритм, последовательность и терпение.

Но проблема старения выглядела бы слишком простой, если бы сводилась только к таким рекомендациям. Она требует более глубокого подхода. Если старость — естественная и здоровая часть человеческой жизни, то она требует такой же подготовки, как, скажем, и зрелость, к которой мы приходим во всеоружии знаний, профессиональной подготовленности. Как мы знаем из «Этюдов оптимизма» И. И. Мечникова, полный личный оптимизм

приходит к человеку зачастую в поздние годы. А с другой стороны, и общество, нуждаясь в трудовой деятельности человека преклонного возраста, может и должно предоставить ему возможность этой деятельности. Значит, готовить себя к ней надо с молодости. Иными словами, набор трудовых навыков, приобретаемых в молодости, может что-то выделить из своего разнообразия и старости. Развитие молодого человека должно идти не путем узкой специализации, а путем многосторонней подготовки личности.

Итак, в мире, увиденном глазами демографа, ситуация старения стабилизируется. А прочно ли стабилизировалась продолжительность жизни человека? Возможно ли ее дальнейшее увеличение и насколько? На какие механизмы старения необходимо воздействовать, чтобы увеличить продолжительность жизни? Почему мы стареем, какова сущность этого процесса? Почему и как изменяются различные системы организма в процессе старения? Почему в ряде стран, где средняя продолжительность жизни достигла высокого и относительно стабилизированного уровня, отмечается и стабилизация акселерации?

На все эти многочисленные «почему» возможен ответ лишь с позиции биологической теории старения. Создавая такую теорию, геронтология решает две задачи — тактическую и стратегическую. Первая предполагает реализацию возможной продолжительности жизни человека в пределах вида, вторая — за его рамками, замедляя темп старения, влияя на сам вид. Что известно сегодня о возможностях задачи тактической?

Рассказывает профессор Института геронтологии АМН СССР доктор медицинских наук Владимир Вениаминович ФРОЛЬКИС:

— Известно, что продолжительность жизни отдельных видов существенно различается: жизнь у одних видов в десятки и даже сотни раз дольше, чем у других. Диапазон же долголетия у разных животных внутри вида примерно один и тот же. Удалось рассчитать, что возможное индивидуальное долголетие животных представляет собой для разных видов примерно равное отклонение (25—55%) от свойственной им типично видовой продолжительности жизни. Расчет этот интересен потому, что намечает, хотя и очень относительно, пределы изменения продолжительности жизни внутри существующей видовой программы. Так, для человека по этому расчету такие изменения равны 30—50 годам (средняя продолжительность жизни, как известно, около 70 лет, но есть на свете люди, возраст которых перевалил и за 100). Дальнейшее увеличение длительности жизни уже будет связано с изменением самой видовой программы.

Поиск путей продления человеческой жизни невозможен без понимания биологической сущности старения. Адаптационно-регуляторная теория старения, разрабатываемая в стенах нашего института, рассматривает старение как внутренне противоречивый процесс нарушения жизнедеятельности организма и возникновения важных приспособительных механизмов, процесс угасания обмена и физиологических функций и возникновения активных механизмов их подавления.

А это значит, что для увеличения продолжительности жизни следует предупреждать, подавлять одни механизмы старения и, наоборот, поддерживать, активизировать другие изменения, развивающиеся с возрастом.

Первичные изменения на молекулярном уровне при старении возникают в регуляторных генах. Они, как известно, включают и выключают структурные гены, дающие информацию для построения белков. Изменения в регуляторных генах, во-первых, ограничивают возможности генетического аппарата к длительному синтезу многих белков и, во-вторых, активизируют ряд других, ранее бездеятельных генов. Так, в ходе жизнедеятельности все менее и менее полноценно восстанавливаются многие структуры клетки, ее ферменты, и клетка теряет способность к длительной, бесперебойной деятельности и в конечном итоге погибает. Появление ранее не синтезировавшихся белков усугубляет возникающие повреждения и может привести клетку к быстрой гибели.

Регуляторные гены страдают раньше других структур генетического аппарата потому, что они наименее прикрытый, наименее защищенный его участок. Смена работы регуляторных генов и составляет конкретный механизм запрограммированного развития организма, а их «незащищенность» в ходе выполнения программы делает регуляторные гены уязвимой мишенью для накапливающихся в клетке продуктов обмена — водородных ионов, свободных радикалов, недоокисленных продуктов и т. д.

Вместе с тем в условиях сложного организма клетки стареют не изолированно, а сложно взаимодействуя друг с другом. Возникновение описанных нарушений в нейронах или клетках сосудистой стенки скажется на обмене веществ во многих органах. Известно, что работа генетического аппарата, биосинтез белка в клетке регулируются различными нейрогормональными факторами. Нам удалось экспериментально показать, что старение на уровне целостного организма связано с нарушением нейрогормонального, в особенности гипоталамического, контроля над процессом биосинтеза белка в клетке.

Для этого взрослым и старым крысам в разные ядра гипоталамуса вживляли электроды и через них раздражали соответствующие группы нервных клеток. Оказалось, что у старых животных стимуляция гипоталамуса не приводит к длительной активации генетического аппарата клеток и биосинтеза белка в них. Более того, такое раздражение гипоталамуса у старых животных часто вызывает не активность, а,

наоборот, подавление деятельности генетического аппарата, характер возникающей в клетке генетической информации изменяется, код считывается с других генов. При этом следует иметь в виду, что изменения происходят не только в центральных механизмах регуляции, но и на путях передачи информации на периферию (это и изменение тока веществ по нервным стволам, и нарушения в синапсах — контактах нервных окончаний с клеткой, и нарушения в обмене гормонов и др.). Весь этот комплекс изменений нейрогормонального контроля над биосинтезом белка в клетках приводит к существенным нарушениям их структуры и функции, иначе говоря, к их старению.

Высказанные теоретические положения стали важной основой новых подходов к увеличению продолжительности жизни. Принципиальная гипотеза была следующей: если старение во многом связано с запрограммированными изменениями в генетическом аппарате и с активацией ранее бездеятельных генов, то, быть может, стремясь повлиять на темп старения, следует не активизировать генетический аппарат, биосинтез белка (как это делает большинство исследователей), а, наоборот, легко подавлять его и тем самым как бы замедлять, растягивать во времени наступающего события.

В эксперименте на крысах были использованы некоторые вещества, сдерживающие биосинтез белка,— ингибиторы генетического аппарата. И это увеличило максимальную продолжительность жизни животных на 25—30%. Важно и то, что возрастные изменения обмена и функции у этих животных развивались медленнее, чем у контрольных групп (об этом свидетельствуют структурные сдвиги клеток, изменения в белковом, липидном обмене и др.).

Следует полагать, что с этим механизмом связано не только развитие процесса старения, но и ряд патологических состояний. Если это так, то предложенный нами принцип — мягкое подавление активности генетического аппарата — может быть приемлемым и здесь. Вот один из примеров. Известно, что денервация (перерезка двигательного нерва) приводит к грубым нарушениям в скелетных мышцах и в конце концов к гибели мышечных волокон. Экспериментально нами было показано, что денервация на фоне действия ингибиторов биосинтеза белка вызывает более плавное, менее грубое нарушение структуры мышечных волокон.

Еще с конца XIX века большие надежды возлагаются на нормализацию функции желез внутренней секреции как на одно из действенных средств увеличения продолжительности жизни. Об эффективности такого пути свидетельствуют результаты, полученные во многих лабораториях.

Речь идет о наиболее эффективном методе — о периодическом, сдерживающем рост питании. Качественно полноценное, но количественно недостаточное питание существенно увеличивает продолжительность жизни некоторых видов животных. У белых крыс сдерживающее рост питание увеличивало длительность жизни на 30—40%: средняя продолжительность жизни возрастала с 680 до 971 дня, а максимальная — с 898 до 1336 дней. Опыты проводились следующим образом. С месячного возраста крысы получали в течение 100 дней рацион, по калорийному уровню едва достаточный для поддержания роста, хотя количество белков и витаминов было таким же, как и у контрольных животных. Затем на короткое время животных переводили на обычный рацион, но как только вес увеличивался на 10 граммов, их снова в течение ста дней держали на сдерживающей рост диете.

В опытах академика АН УССР В. Никитина такая смена рационов поддерживалась от одного до двух лет, а затем животные вновь получали пищи вдоволь. И вот результат: старые животные внешне выглядели, как взрослые: они отличались большой подвижностью, имели тонкую, эластичную кожу и густую, нежную шерсть. Их ткани по ведущим биохимическим показателям существенно отличались от тканей животных, находившихся на обычном рационе: они обладали повышенным обменом веществ. Интересно, что меньший рост и вес органов крыс с задержанным ростом достигаются не за счет уменьшения размера клеток, а за счет сдерживания темпов их деления.

Один из важнейших девизов геронтологии — «прибавить не годы к жизни, а жизнь к годам». А это означает полноценное состояние физического здоровья и психики стареющего человека. Вопросам психического здоровья в старости уделялось серьезное внимание на съезде. Коснемся только одного из них.

Выражение «уйти на покой», освободиться от обязательного труда и ответственности, издавна означало положительную ситуацию в старости. Однако так ли это на самом деле? Всегда ли на пользу практически здоровому старому человеку идет отход от дел, смена стереотипа жизни в послепенсионный период? Как это сказывается на состоянии психики и на памяти?

Чтобы изучить влияние объема деятельности на состояние памяти пожилых людей, в Институте геронтологии АМН СССР были проведены клинические исследования.

О том, что они показали, рассказывает профессор, доктор медицинских наук Никита Борисович МАНЬКОВСКИЙ:

— Исследования, проводимые в Институте геронтологии АМН СССР, показали, что все проверяемые показатели памяти, как правило, лучше у людей работающих, даже если речь идет о лицах весьма пожилого возраста. Психологи считают, что в этом проявляется благовидное влияние более высокого объема повседневной деятельности, которая стимулирует психическую активность и способствует, в свою очередь, тренировке памяти.

Ухудшение памяти не единственная, а порою и не главная жалоба, с которой па-

циенты обращаются к геронтологу. Она называется в числе таких недомоганий, как головные боли, головокружения, утомляемость и многие другие нарушения здоровья.

Препараты, применяемые геронтологами для устранения типичных недомоганий старости, оказывают влияние и на память. Исследования памяти, проведенные в нашем институте кандидатом медицинских наук Ю. Машеком, до и после курса лечения комплексным препаратом героцеребрином, препаратами маточного молочка пчел (витапинолом, апилаком) и, наконец, рибонуклеиновой кислотой показали, что в большинстве случаев они оказывают положительное воздействие на память.

Особое место среди этих препаратов занимает рибонуклеиновая кислота — РНК. Вместе с дезоксирибонуклеиновой кислотой — ДНК — она участвует в работе механизма передачи наследственной памяти. Уже довольно долгое время биохимики считают, что индивидуальная память человека тоже связана с РНК. Есть опыты на животных, подтверждающие эту гипотезу.

Вот эксперимент, проведенный американским ученым Р. Гейем. Крысу обучали избегать один из ящиков, где пропускался электрический ток. Когда у крысы выработался устойчивый условный рефлекс, из ее мозга был приготовлен препарат, который затем был введен животным, не имеющим представления об электрической камере. Уже через два часа, когда еще условный рефлекс никак не мог выработаться, эти крысы избегали ящика, где пропускался ток.

Эксперименты ученых фирмы «Эббот» в Чикаго также могут свидетельствовать в пользу связи РНК и индивидуальной памяти. Крысы, получающие таблетки пемолина магния, вещества, стимулирующего синтез РНК в организме, в пять раз быстрее научились выполнять задание (по определенному знаку прыгать с доски), чем животные, не получавшие препарата.

Есть и клинические наблюдения. Профессор Камерон (США) стал вводить своим пациентам с нарушениями памяти препараты РНК, полученные из дрожжей, предполагая, что добавление вещества, из которого «строится» память, повысит способность мозга фиксировать и воспроизводить информацию. Действительно, у больных отмечалось явное улучшение памяти.

Механизм участия РНК в формировании индивидуальной памяти до конца еще неясен: биохимики выдвигают гипотезы, строят предположения. И вот одно из них. Благоприятное действие РНК может объясняться тем, что ее составные части пополняют фонд необходимых для обмена веществ в нервных клетках головного мозга, оказывая таким образом влияние на всю жизнедеятельность организма, а не только на память. Действительно, когда в Винницкой психиатрической клинике препараты РНК применяли при лечении людей пожилого и старческого возраста со значительными нарушениями психики, то после проведенного курса улучшилась не только память, но и значительно нормализовалась психика больных в целом.

У нас в институте было проведено всестороннее наблюдение двух групп практически здоровых пациентов пожилого и старческого возраста, которым был назначен препарат — дрожжевая РНК. Основной симптом, которым характеризовались все участвующие в этом исследовании,— плохая память: больные жаловались на сиюминутную забывчивость, на снижение контроля памяти за выполняемой работой, на ухудшение памяти на прошлые события. И все это сопровождалось раздражительностью, повышенной утомляемостью, головными болями, иногда — головокружением и нарушением сна.

Препарат принимался в течение 20 дней. Положительное его действие на общее состояние здоровья было отмечено у 79% пожилых и 59% старых пациентов. Причем исследование памяти, проведенное по тестам, обнаружило, что память значительно улучшилась у пожилых лиц и в меньшей мере у людей старческого возраста. Главное же, что показали клинические наблюдения,— дефекты памяти при старении могут быть стабилизированы и отчасти обратимы.

Немаловажный и обнадеживающий вывод: отсрочить, задержать, «оздоровить» старость — задача геронтологии.

Люди всех времен интуитивно изыскивали всевозможные средства для достижения долголетия. Путь этот, совершаемый ощупью и вслепую, порою приводил к выводам и находкам, с которыми и сегодня согласился бы любой геронтолог. В книге «Этюды оптимизма» И. И. Мечников приводит суждения, высказанные в 1904 году практиковавшим в Лондоне врачом Вебером. Вот что он писал: «Следует сохранять все органы в полной их силе, распознавать болезненные наклонности и бороться с ними, будут ли они наследственны или приобретены в течение жизни. Следует быть умеренным в употреблении пищи и питья точно так же, как и в других физических удовольствиях. Воздух должен быть чист в жилище и вне его. Нужны ежедневные физические упражнения, независимо от погоды. Во многих случаях полезна гимнастика дыхания так же, как прогулка пешком и подъем на гору. Следует вставать и ложиться рано. Сон не должен продолжаться более 6—7 часов. Нужно принимать ежедневно ванну или обтираться. Вода для этого может быть холодной или теплой, смотря по темпераменту. Иногда можно употреблять холодную и теплую воду поочередно. Правильный труд и умственные занятия необходимы. Следует воспитывать в себе жизнерадостность для спокойствия души и оптимистического воззрения на жизнь. С другой стороны, следует побеждать в себе страсти и нервное беспокойство. Нужна, наконец, сильная воля, которая заставила бы человека охранять свое здоровье и избегать спиртных напитков и других возбуждающих средств, так же как наркотических анестезирующих веществ».

Годы не помеха. В футбол с удовольствием можно играть и со своими правнуками (Фотохронина ТАСС).



В этих суждениях все как будто бы общеизвестно, но именно в них в достаточно сжатой форме изложена гигиеническая программа достижения долголетия. Остановимся только на одной рекомендации — «нужны ежедневные физические упражнения независимо от погоды». В каком возрасте и какая физическая нагрузка требуется человеку для оптимального состояния здоровья? О чем говорят эксперименты на животных?

Рассказывает доктор медицинских наук, профессор Игорь Викторович МУРАТОВ:

— То, что активная мышечная деятельность стимулирует работу всех тканей и органов, известно и широко используется в практике спортивной тренировки и лечебной физкультуры. Доказано также благотворное влияние физических упражнений на здоровье и поддержание работоспособности стареющего организма. Эксперименты, проводимые в течение пятнадцати лет на лабораторных животных, а также иаблюдения за восьмистами пациентами различного возраста позволяют сделать и более широкий вывод: уровень и особенности двигательной активности оказывают существенное влияиие на интимные процессы жизнедеятельности организма, определяют степень надежности работы важнейших его систем, биологический возраст организма и в конечном счете саму продолжительность жизни.

Исследования показали, что при ограниченной двигательной активности — гипокинезии — нарушается работа и структура внутренних органов, особенно сердца, развивается преждевременное старение.

Развивающиеся в организме изменения резко ограничивают продолжительность жизни экспериментальиых животных. Десятимесячные крысы в условиях гипокинезии живут примерно 82 дня, тогда как длительность жизни животных контрольной группы составляет 529 дней. Наиболее пагубно воздействует малая подвижность на постаревший организм. Двухгодичные крысы живут в условиях гипокинезии всего около месяца. Показательно, что двухнедельная неподвижность приводит к гибели 33 процеита старых и лишь 16 процентов молодых животных.

Большой фактический материал, которым располагает современная геронтология, свидетельствует, что усиление двигательного режима, компенсируя недостаток мышечной деятельности, столь типичный для всего образа жизни современного человека, может служить и средством профилактики наиболее распространенных заболеваний сердечно-сосудистой системы и предупреждения преждевременного старения.

К сожалению, специальные исследования взаимосвязи между двигательной активностью и продолжительностью жизни человека единичны. Между тем в эксперименте показано, что ежедневная физическая тренировка, начиная с двухмесячного возраста, достоверно увеличивает продолжительность жизни. Характерно, что такой эффект дают небольшие нагрузки — десятиминутная пробежка в третбане, и, наоборот, постоянное воздействие предельных напряжений приводит к сокращению продолжительности жизни.

Наибольший эффект, вероятно, может быть достигнут дифференцированным в зависимости от возраста активным двигательным режимом на протяжении всей жизни. В этом режиме на основании известных к настоящему времени фактов можно выделить четыре качественно различных этапа. Первый — целенаправленное формирование двигательных функций на самых ранних стадиях развития, последующее активное развитие их в детском возрасте. Второй — интенсивные, хотя и контролируемые в зависимости от возможностей организма занятия спортом в молодости. Третий — активный, эмоционально насыщенный двигательиый режим, включающий игры и спортивную тренировку, в зрелом возрасте. Четвертый — лишь постепенно сокращающийся (по объему, интенсивности нагрузок и менее всего — по их разнообразию), но значительно превышающий типичный для наших дней уровень двигательной активности в пожилом и старческом возрасте.

Такой подход, а не стремление во что бы то ни стало компенсировать гипокинезию уже сложившегося образа жизни человека способен изменить саму биологическую организацию человека, расширив диапазон его приспособления к среде и продолжительности жизни.

РИС—КУЛЬТУРА ПЕРСПЕКТИВНАЯ

(Окончание. Начало см. на II—III стр. цветной вкладки).

Широко используется рис и в животноводстве, где на корм скоту идут высокопитательные рисовые отруби и измельченная рисовая солома с добавкой свекловичного жома. Можно упомянуть и прочную, красивую рисовую бумагу, изготовленную из рисовой соломы, тонкого аромата рисовую пудру, особо отмечаемую парфюмерами.

У риса как сельскохозяйственной культуры есть еще одно замечательное качество: поливные рисовые поля, как правило, гарантируют урожай, делая его во многом не зависящим от капризов погоды. Для возделывания этой культуры пригодны практически любые почвы — от чернозема до болот и солончаков. Это объясняет быстрое распространение культуры из традиционных районов рисосеяния — Средней Азии и Закавказья в Казахстан, на Дальний Восток, Северный Кавказ.

Рис — растение в высшей степени влаголюбивое; значительную часть времени он растет в поле, покрытом слоем воды. Но вода эта должна быть «управляемой»: иногда требуется повысить или понизить ее уровень, а иногда и совсем удалить — осушить поле.

Поэтому технология подготовки участка, намеченного для возделывания на нем риса,— дело непростое. Поле тщательно разравнивают бульдозерами и грейдерами. Прокладывают каналы для подачи и сброса воды: в верхней части поля — оросители, в нижней — осушители. Возводят миниатюрные дамбы — «валики».

Каналами отделяют друг от друга большие участки рисового поля — карты (площадью 25—40 гектаров), валиками делят карты на чеки (участки по 1,5—2,5 гектара). Срезают поверхность чека так, чтобы каждый был на несколько сантиметров ниже соседнего. Благодаря этому стоит лишь открыть заслонки оросительных труб, соединяющих чеки, и вода, как по ступенькам, стекает в канал-осушитель.

(В последние годы на Кубани и в других районах рисосеяния все чаще создаются укрупненные чеки — карты-чеки площадью 15—20 гектаров. Они более удобны для рисоводов, следящих за уровнем воды, на них проще использовать сельскохозяйственную технику.)

Столь капитальная подготовка-планировка рисового поля повторяется каждые 7—8 лет. Кроме того, ежегодно проводится и «малая», эксплуатационная планировка — подравнивание поверхности чеков, приведение в порядок валиков...

Предмет особых забот — почва рисовых полей. Под воздействием различных природных факторов, и прежде всего воды, в ней возникает ряд неблагоприятных процессов — утрачивается пористое, структурное строение почвы, образуются токсичные для растений вещества. Естественно, с этим ведут борьбу.

Прежде всего применяются регулярные севообороты, когда в определенные годы рис уступает место люцерне, пшенице, гороху и другим культурам. Перед посевом риса уже вспаханная почва проходит так называемое чизелевание — глубокое, вдоль и поперек поля рыхление при помощи особого агрегата чизеля. Наконец, в деле сохранения плодородия почвы большую роль играет использование органических и минеральных удобрений.

Засеянное рисовое поле через 1—2 дня заливают 10—12-сантиметровым слоем воды. Вскоре к моменту «наклевывания» семян в почве воду спускают, облегчая доступ кислорода к ним. Затем, после появления всходов, вновь заливают чеки, на этот раз слоем до 12—15 см. Это губительно для злейшего врага риса — сорняка просянки.

В случае применения гербицидов режим орошения рисового поля несколько иной. Посевы получают лишь увлажнительные поливы (без постоянного слоя воды). Перед применением гербицидов поле дополнительно «подсушивают», затем проводят обработку гербицидами и на вторые сутки после этого затапливают 10—12-сантиметровым слоем воды. Несколько меньший слой воды поддерживается и в дальнейшем, вплоть до созревания риса. Перед уборкой урожая чеки вновь осушают. На поля выходят рисоуборочные комбайны и жатки.

Разумеется, в рисоводстве существует множество сложностей и особенностей, не укладывающихся в представленную здесь принципиальную схему возделывания этой культуры. Свои требования несут и конкретные условия района: климат, рельеф, характер обрабатываемых почв.

Главным штабом рисоводства в стране является Всесоюзный научно-исследовательский институт риса ВАСХНИЛ, который разрабатывает научные методы возделывания риса в различных географических районах страны, организует селекцию новых высокоурожайных сортов культуры. Сейчас в Советском Союзе культивируют свыше 20 сортов риса. В числе лучших из них: «Дубовский-129», «Краснодарский-424», «Кубань-9», «Горизонт», а также «Узбекский-5», «Дальневосточный». Используя эти сорта, применяя новую технику, передовые хозяйства страны добиваются замечательных успехов, снимая по 65, 70, 100 и даже более центнеров риса с гектара. Перспективы риса, одной из самых замечательных сельскохозяйственных культур в нашей стране, основываются на освоении новых посевных площадей и особенно на повышении урожайности и качества зерна.

Записал И. ГУБАРЕВ.

ТВОРЦЫ И ДЕТИ ГАРМОНИИ

● **НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОГРЕСС**
Проблемы воспитания

Самообразование и самовоспитание ребенка, подростка — непременная и важнейшая сторона воспитательного процесса. Но и способность, потребность активного созидания собственной личности необходимо воспитать. Как утверждают современные философы, свобода воли человека проявляется не только в выборе линии поведения, не только в господстве над силами природы и сознательном преобразовании общественных отношений. Она находит выражение и во власти человека над самим собой, над своими инстинктами, влечениями и чувствами, за формы проявления которых он также несет ответственность и перед обществом и перед своей собственной совестью.

Тамара **АФАНАСЬЕВА.**

ЧТО МОЖЕТ ЧЕЛОВЕК!

В Мелитопольском культпросветучилище идет очередная лекция. Будущие «народники» — так здесь называют тех, кто учится игре на народных инструментах, слушают приглашенного оратора с нескрываемым скепсисом и иронией. Руководитель лаборатории НОТ строительного профессионально-технического училища Евгений Степанович Львов рассказывает им... о них самих. Говорит вещи ни с чем несообразные. Будто они все, и успевающие и отстающие, по своим возможностям — академики. Но не становятся ими исключительно из-за того, что не овладели навыками самоорганизации.

— Наукой накоплено много доказательств больших возможностей развития человеческой личности,— не смущаясь открытыми усмешками слушателей, настаивает лектор.— По заключению многих ученых — биологов, психологов, философов — люди используют менее 10 процентов своих потенциальных сил и способностей. Особенно большие резервы имеются у нас в развитии интеллекта. Если бы мы умели заставить наш мозг работать хотя бы вполовину его возможностей, говорят одни ученые, то для нас никакого труда не составило бы выучить десятка четыре языков, запомнить «от корки до корки» Большую Советскую Энциклопедию, пройти курс десятка высших учебных заведений. Другие специалисты полагают, что мы используем лишь четыре процента интеллектуальной мощи, следовательно, можем поумнеть раз в двадцать пять.

Зал отвечает на это утверждение веселым гудением. Оказывается, это совсем не просто — убедить человека в его чрезвычайной одаренности, открыть ему грандиозные перспективы самосовершенствования. Львов считает, что упрекать ребят в недооценивании самих себя было бы несправедливо. Ведь и все мы, взрослые, в том числе педагоги, с недоверием относимся к разговорам о всеобщей одаренности. Школьные учителя в качестве контраргумента непременно откроют классный журнал и покажут, в каком соотношении находятся отличники и троечники. Первых — единицы, а вторых — множество. И в целом приходится очень много усилий тратить на то, чтобы убедить: тройки — доказательство нашего неумения научить детей самообразованию, саморазвитию, поскольку без этой главной науки все школьные премудрости никак и не усваиваются.

Во всех сферах современного производства признается, что основным и неиссякаемым ресурсом человеческого и общественного прогресса служит разумная, научно обоснованная организация труда. Всюду, кроме школьного производства, которое почему-то рассматривается как нечто от всех других видов деятельности отличное.

И какое же это огромное заблуждение! Еще в двадцатые годы Н. К. Крупская, ссылаясь на В. И. Ленина, говорила, что необходимо ввести в учебные планы общеобразовательной и профессиональной школ специальный предмет — «организация труда», чтобы «дать учащимся познания и навыки, позволяющие им целесообразно организовать свою жизнь и труд». И потом, уже в тридцатые годы, разрабатывая основные принципы и методы самообразования, она писала: «...если по отношению к физическому труду постоянно подчеркивается мысль, что правильная организация труда имеет громадное значение, то по отношению к умственному эта столь очевидная истина упускается из виду, между тем как она имеет для учащихся и тех, кто вынужден пополнять свои знания самообразованием, громадное значение».

Давая детям задание, учитель говорит, **что** надо выучить, а **как, каким** способом, чаще всего решает каждый школьник по собственному разумению и сложившейся привычке.

Педагоги до сей поры ограничиваются советами относительно общего режима дня для школьника, смысл его — в чередовании занятий и отдыха. Эти рекомендации стандартны и потому приблизительны. Режим работы должен строиться на основательном и достоверном знании индивидуальных свойств ребенка — его физических, умственных сил, его биоритма, склада высшей нервной деятельности, его интереса к предмету, степени трудности задания.

Иначе — низкие результаты умственной работы, низкие оценки успеваемости и **способностей** ученика. Отсюда же — и низкие самооценки, неуверенность в собственных силах, что парализует благие намерения достичь, добиться желанных высот, стать значительной личностью. И, как естественное следствие, душевная леность, равнодушие к собственной судьбе, вера в счастливый случай, фортуну, слабоволие и апатия — все те качества, что служат почвой для социальной и профессиональной пассивности.

К сожалению, только недавно в педагогических вузах введен курс научной организации труда. В школах же ее не «проходят» ни учителя, ни ученики. Прогрессивные деятели нашего просвещения накопили необходимые сведения, опыт, выработали основные положения, рекомендации, методики. Очень многое для внедрения НОТ в школьную практику сделал В. А. Сухомлинский, чья воспитательная система, пожалуй, и заключает в себе высшие достижения современной педагогики, психологии, науки управления и практики индивидуальной работы с ребенком, приучения его к самовоспитанию.

МЕТОД «ВСТРЕЧНЫХ УСИЛИЙ»

В Мелитополе этой проблемой очень серьезно и основательно вот уже многие годы занимается специальная лаборатория НОТ. Сперва она действовала на общественных началах при городском научно-педагогическом обществе, а теперь обрела официальный статус в профессионально-техническом училище № 18, где ребят учат строительным специальностям и дают среднее образование.

Евгений Степанович Львов — организатор этой лаборатории и ее бессменный руководитель. Он и его помощники, соратники — преподаватели училищ, школ, местного педагогического института—создали многочисленные оригинальные и действенные рекомендации по НОПТ (научной организации педагогического труда). Здесь рассуждают так: все, что годится для работы учителя, может быть успешно использовано школьниками. Поэтому для учеников созданы особые курсы, но с той же задачей. Общая цель: развитие личности — предполагает и общие средства.

Свою методу «встречных усилий» Львов и его соратники строят на всем известном, но недооцененном положении: ребенок не пассивный «приемник» направленных на него воспитательных действий. Он не только объект воспитания, но и его субъект: он сочетает в себе самом и ученика и учителя одновременно. Недооценивая эту двуединость, мы нередко и терпим крах в лучших намерениях, когда не включаем в наши планы расчеты на «коллегу» — воспитанника, не делаем его единомышленником и соучастником всех акций, адресованных ему. Преодолеть внутреннее сопротивление ребенка воспитательным действиям лучше всего удается тому педагогу, который свои цели и интересы превращает «в собственное **эгоистическое** дело» воспитуемого (Ф. Энгельс). На этом настаивал и основоположник теории «разумного эгоизма» Н. Чернышевский, большой знаток психологии. Поэтому первой заповедью для преподавателей и мастеров производственного обучения мелитопольские «нотовцы» сделали требование: помочь **открыть** ученику его собственные потенциальные силы. Показать ему перспективу — стать талантливым, могучим, счастливым, удачливым. Плох солдат, не мечтающий стать генералом. Плох ученик, не мечтающий достичь вершины своих возможностей. Надо убедить, доказать, что волшебный «жезл удачи» — в его ученической сумке.

Согласитесь, что такая установка должна действовать куда сильней, нежели привычные увещевания учителей и родителей: занимайтесь лучше, не то отметки будут плохие и вам попадет. Отметки — дело сиюминутное (как и гнев старших), малосущественное и не всегда влияющее на последующую судьбу (учеников ПТУ тем более). Да и не так уж досадно быть троечником, если таких большинство. Совсем иное дело, если учителя убеждают, что стоит только захотеть...

Я была свидетельницей того, как аудитория учеников культпросветучилища, сначала ироничная, шумливая, рассеянная, подобралась, сосредоточилась, слушая, каким богатством они владеют. Оказывается, человеческое тело имеет 105 степеней свободы, то есть огромное количество разнообразных поз и движений. И каждым движением руководит определенный участок нервной системы, а человек должен непременно уметь «включить» в дело все участки, овладев своим телом в совершенстве. Ведь наш организм — нерасторжимое целое: теряя в движении, мы теряем в умении, даже в мудрости.

Сокращение разнообразия движений, физических занятий приводит к тому, что затухает, атрофируется один из видов нашей памяти — двигательная, моторная память. А значит, скудеет наш мозг, тот орган, который аккумулирует **все** наши знания, умения, навыки, сложнейшим образом связывает, переплетает их между собой.

Необходимы упражнения, обостряющие зрение: ведь большинство информации о внешнем мире мы получаем именно через глаза. Надо обучить себя искусству не только **смотреть,** но и **видеть.**

О разных свойствах и особенностях человеческого организма рассказывают Львов и другие преподаватели лаборатории тем, кто начинает изучать этот интересный «предмет». В ПТУ № 18 его программа рассчитана на все три года обучения. Теоретические занятия сопровождаются практикой, которая позволяет ребятам на себе испытать справедливость высказываний ученых мужей.

Второй заповедью для педагогов служит требование: помочь ученику р а з в и т ь открытые в нем и им самим силы, возможности. С этой целью ему даются конкретные советы и задания. Например, преодолеть слабости, недостатки в характере предлагается внушением уверенности в собственных способностях. Педагоги передают ребятам известные положения аутотренинга: внушить себе, что я такой, а не иной, значит, по сути дела, уже быть таким. Самовнушение надо вести по схеме: «Я должен! Я хочу! Я могу!! Я есть!» Эти формулы всегда должны что-то утверждать, а не отрицать, быть наступательными, а не оборонительными.

Учителя помогают ребятам «моделировать» собственную личность, намечать те свойства и черты, которые ученики считают необходимым культивировать в себе; составлять перспективные планы саморазвития.

Прежде всего многие, конечно же, хотят усилить свою волю, углубить интеллект. Что такое воля, чем она отличается от своеволия, упрямства, от слабоволия? Как преодолеть привычную лень, инерцию? На эти «вечные» вопросы школьников неподготовленные советчики — взрослые обычно отвечают многомудрым силлогизмом: «Чтобы воспитать волю, надо проявить настойчивость, твердость характера». То есть, чтобы воспитать волю, надо ее иметь. По «нотовским» рекомендациям ребята узнают все этапы воспитания этого важнейшего свойства. Продолжением «темы» служат занятия, на которых изучается возможность обрести самообладание.

Как преодолеть страх, сдержать гнев, пресечь собственную грубость? На сей счет есть меткие высказывания и советы многих великих людей, потому что действительно большинство личных и производственных конфликтов, неурядиц прямо или косвенно проистекает из-за того, что «играют страсти нашей послушною душой». Неумение владеть собой нередко разобщает единомышленников, разводит преданных и любящих людей, мешает слаженно и четко вести общее дело.

Наиболее подробно изучаются основы мыслительной деятельности. На уроках, посвященных этой теме, ученики узнают об анализе и синтезе как методах мышления, об абстракции, аналогии, моделировании и т. п. вещах. Их знакомят в общих чертах с законами логики: что есть тождество, противоречия, исключения третьего, закон достаточного основания. Даются здесь советы, как развить внимание, память, как формировать умственные действия и выработать привычки к интеллектуальным занятиям. Этому призваны способствовать и навыки по скорочтению, по конспектированию, ведению дневниковых и деловых записей.

ЦЕЛИ И СРЕДСТВА САМОСОЗИДАНИЯ

Особый раздел курса называется «Приглашение к творчеству». Истинное земное назначение человека — быть преобразователем сущего мира. Следовательно, овладение навыками творческого действа — главная «профессиональная» задача каждого из нас, независимо от профессии. И у творчества, как у всякого искусства, есть своя наука — эвристика, свои законы, знание которых помогает обрести необходимую для этого занятия сноровку, раскованность в действиях, даже некоторый автоматизм, рефлекторность, что ли. Художник ведь не изобретает способ наложения красок каждый раз, как встает за мольберт, точно так же и ученый — законы логических обоснований.

«Конечно, самое важное знание и открытие творец приобретает в самом ходе своего исследования и созидания. Если бы это было не так, то сам процесс творчества и изобретения был бы чисто технической задачей. Труд, мышление, память, соображение, вдохновение, чувства и воля сцеплены в творческой деятельности в единое целое и обеспечивают создание новых оригинальных и ценных произведений». Эти слова я извлекла из учебного материала, который предлагается учащимся для того, чтобы объяснить им значение самого слова — творчество. И если ребята вдумаются, то увидят: все их занятия по самовоспитанию служат подготовительной стадией к овладению этим высшим умением. Как, впрочем, каждое усилие по самосовершен-

ствованию есть акт творчества, в результате которого появляется «новое оригинальное и ценное произведение» — новая духовная ценность, свойство личности, наконец сам новый человек. А значит, «строя» самих себя по высшим образцам и нормативам, ученики становятся тем самым активными строителями **будущего общества** задолго до того, как приступят к исполнению своих профессиональных обязанностей.

Самой важной, третьей, заповедью служит требование: помочь ученикам найти высокую, достойную ц е л ь развития, приложения своих сил и способностей, помочь н а п р а в и т ь их на достижение успеха в общественно полезном труде. И все обучение проводится не на отвлеченных примерах и не столько на спецупражнениях, сколько в процессе повседневных дел и забот.

Искусству в ы б о р а целн и средств у нас пока нигде не учат. А как показывает наш житейский опыт, это чрезвычайно необходимо для современных людей, которым каждый день и час приходится заниматься решением таких вопросов: кем быть, каким быть, да и «быть ли»? Множество путей самореализации открывается перед тем, кто овладеет этим даром — «созидать самого себя», некогда наиредчайшей привилегией избранных одиночек. На что употребить, в какое русло направить раскрепощенные силы? Это тот вопрос, который придется ставить каждому перед любым своим шагом. Ведь мы знаем, что сами по себе знания, умения не несут однозначного нравственного заряда. Не случайно столько сложностей и даже трагических обстоятельств возникает с «разносторонне развитыми» эгоцентристами, завистниками, корыстолюбцами, человеконенавистниками.

Правда, здесь приходит на ум оптимистическое заключение, сделанное после встречи с мелитопольскими энтузиастами: тот, кто постиг величие человеческой природы, не опустится до мелких страстей, до того, чтобы променять на мнимые радости и «вещные» удовольствия счастливую возможность — воздать должное людям за то богатство, коим они так щедро поделились с «индивидуалистом».

И все-таки важнейшей своей заповедью «нотовцы» утверждают необходимость дать правильную **социальную и нравственную ориентацию** своим воспитанникам. Идея: созидать себя во имя созидания счастливого и свободного общества—пронизывает все собеседования, все занятия.

●

Читателя, конечно, интересует: каковы результаты подобного курса? Велик ли эффект стольких затраченных усилий? Общие показатели у этого училища (успеваемость, дисциплина, производственные задания, занятия спортом и самодеятельность) вполне приличные. И классные места, и призы, и почетные звания—все есть. Однако директор училища А. Ф. Ленский и члены лабо-

● ПРИРОДА ЧЕЛОВЕКА

Наши резервы

С ЧЕГО НАЧИНАТЬ ВОСПИТАНИЕ ВОЛИ?

Нет человека, который хоть однажды не давал себе обещание: с завтрашнего дня перекроить себя, не давать спуску и т. д. и т. п. И отчего-то у большого числа людей очень скоро проходила решимость, они сами себе выносили суровый приговор о безволии и махали на себя рукой. Причина неудач, как выяснили ныне психологи, заключается в том, что к воспитанию воли эти «неудачники» относились как к самоцели. Воля вообще, как и любое другое качество человека,— не достоинство или недостаток, а средство для достижения цели.

Для того, чтобы узнать, насколько правильно вы себе представляете этот процесс — воспитания воли, предлагаем варианты, с которых вы бы начали выработку воли (оцените их по пятибалльной системе):

1. С установления точного режима дня.
2. С чтения биографий великих людей.
3. С выяснения главного смысла вашей жизни.
4. С обещания немедленно бросить курить.
5. С выяснения преимуществ, достоинств своей натуры.
6. С выяснения недостатков, от которых намерены избавиться.
7. С обещания не прощать себе ни одного отступления от намеченного плана, дела, режима.
8. С составления долгосрочной программы самоорганизации.
9. С изучения опыта соседа, друга, отличающегося твердым характером.
10. С обещания стать лучшим (в группе, в классе, на работе) в деле, которое сейчас не дается.
11. С консультации с врачом, с психологом.
12. С наведения порядка на вашем рабочем месте, в вашей комнате.
13. С твердого решения делать все, что не хочется.
14. С создания системы поощрений самому себе за каждую преодоленную трудность.
15. С чтения литературы по самовоспитанию, аутотренингу.

Сложите проставленные вами баллы в графах 3, 5, 8, 11, 14, 15 и отдельно—баллы в графах 1, 6, 7, 10, 12, 13. Из первой суммы надо вычесть вторую. Главный итог таков: чем больше разность между этими числами, тем дальше вы от истины.

ратории НОТ справедливо не спешат относить все достижения на счет научной организации: педагогический состав сам по себе здесь очень сильный. Для них очевидным благоприятным свидетельством успеха служит тот факт, что выпускники двух групп, прошедшие этот курс полностью, заслужили на производстве славу организованных, дисциплинированных, творческих, дружных работников и интересных людей.

Однако весь коллектив училища считает, что они находятся лишь в начале долгого пути, который придется пройти им всем для того, чтобы научная организация стала не уроком, а принципом бытия, стилем учебного заведения. А до этого, конечно, еще далеко. Потребуется, чтобы все педагоги сделались добросовестными и инициативными **учениками** по необычной дисциплине. И вместе со своими подопечными занимались наукой и искусством саморазвития, самоорганизации, самовоспитания. Иначе польза будет минимальная или вовсе номинальная, отчетно-галочная.

Ну что ж, в такой неторопливости с оценками, с победными фанфарами тоже признак **научного** подхода к делу, которое не вдруг и не сразу дает зримые плоды.

Мелитопольские энтузиасты знают, что инерция взрослых преодолевается во много раз труднее, нежели юных. И тут придется проявить терпение и настойчивость.

А выгоды эти усилия сулят решительные, можно сказать, глобальные. От учителей требуют всестороннего развития личности ученика — без встречных усилий со стороны воспитуемого никакого развития не будет. Без познания ее самой себя не будет и учительского знания индивидуума, следовательно, немыслим и индивидуальный подход. Без оснащения учеников методикой самообразования и самоорганизации немыслимо соединение профессиональной подготовки с общим средним образованием. Ведь в училища приходит много ребят, которые не захотели продолжать занятия в общей школе (реже не смогли по материальным причинам). В ПТУ им предстоит освоить **двойную** дозу знаний. Если их не обучить основам НОТ, придется поступиться их интеллектуальным багажом, дать вместо полноценных знаний суррогат. Это неизбежно приведет к компрометации самой благотворной идеи создания таких училищ, дающих аттестат зрелости. Так, именно в этой точке — точке самоорганизации, саморазвития, самовоспитания — перекрещиваются «эгоистические» интересы «коллег», учителя и ученика, и из противостоящих фигур они превращаются в соратников, единомышленников, что и гарантирует им счастливое, радостное сотворчество.

Мелитопольские «нотовцы» заключили нашу беседу несколько измененным изречением К. Д. Ушинского: никто не искоренит в нас твердой веры в то, что придет время, хотя, может быть и не скоро, когда потомки наши будут с удивлением вспоминать, как мы долго пренебрегали делом обучения учащихся самоорганизации и как много страдали от этой небрежности.

УСЛОВИЯ УСПЕХА. КОММЕНТАРИЙ.

Первое. Начинать выработку воли надо не с наведения порядка в комнате, но с наведения порядка в мыслях, с выяснения, для какой цели нужна вам воля. Для большой, высокой и дальней — соответственно и воля потребуется. Для мелкой, сиюминутной — особенно и настраиваться не стоит, достаточно будет упорства.

Второе. Положение, которое чаще всего мешает достичь желаемого результата,— уверенность, что волевые качества лучше вырабатываются в борьбе с собственными желаниями и стремлениями, в вечном понукании и острастке самого себя. Доказано, что все свойства человека прививаются и воспитываются прочно только на «положительном эмоциональном фоне». Насилие над собой — самый разрушительный вид насилия. И бесполезный. Великие люди упорно делали то, что помогало им, было необходимо. Оттого и добивались успеха. И еще один довод: в русском языке слово «воля» имеет еще одно значение — «свобода». И такое «двусмыслие» не случайно. Воля и есть «познанная необходимость», выраженная в поступках.

И третье. Необходимо избрать наиболее подходящие для вас приемы и методы самовоспитания. Многие стремятся копировать действия тех, кто достиг высот, игнорируя при этом особенности своего характера. Педагоги утверждают, что важнейшим условием воспитания является знание индивидуальных особенностей ребенка и выработка приемов, отвечающих этим особенностям. То же самое необходимо и тем, кто делает объектом воспитания самого себя: знание своей натуры, ее свойств. Для выработки нужного качества вам лучше всего оперировать тем, что вы считаете преимуществом своего характера. Недостатки же нужно «нейтрализовать» и, конечно, не фиксировать на них внимание.

Позиции, обозначенные цифрами 2, 4, 9 в расчет не принимаются, потому что кому-то могут оказаться полезными и советы соседа и биографии великих, а кому-то нет. Об этом мы уже говорили. Бросать же курить нужно в любом случае, даже если вы не намереваетесь воспитывать твердый характер.



СТРАТЕГИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РОСТА

Десятая пятилетка призвана стать пятилеткой эффективности и качества. Решающим звеном, как указывалось на XXV съезде, становится сейчас организация, то есть дальнейшее совершенствование управления экономикой в самом широком смысле слова. Меры по совершенствованию управления, как отметил Генеральный секретарь ЦК КПСС Л. И. Брежнев, партия рассматривает как важнейший рычаг повышения эффективности общественного производства. В книге «Эффективное управление» профессора Московского университета имени Ломоносова Г. Х. Попова, которая выходит в издательстве «Экономика», рассмотрены в комплексе проблемы дальнейшего развития системы управления в годы десятой пятилетки: улучшение планирования, совершенствование экономического и организационного механизма, повышение уровня технологии управления и другие. Здесь мы публикуем журнальный вариант одной из глав книги.

Доктор экономических наук Г. ПОПОВ.

Философия социалистического планирования, как говорил на декабрьском (1972 г.) Пленуме ЦК КПСС Л. И. Брежнев, состоит в том, чтобы жить не только текущим днем, но и днем завтрашним, видеть перспективу.

Как отмечалось на XXV съезде КПСС, «в соответствии с решениями предыдущего съезда подготовка десятого пятилетнего плана велась одновременно с разработкой исходных установок развития экономики страны на перспективу до 1990 года. Ориентировки на пятнадцать лет, разумеется, не могут и не должны иметь столь же директивный характер и быть такими же детальными, как пятилетние планы. Их назначение в другом—в том, чтобы заблаговременно определить характер и масштабы стоящих перед нами задач и сосредоточить силы на их решении, яснее увидеть возможные проблемы и трудности, облегчить разработку и выполнение программ и проектов, выходящих за рамки пятилетия». Разработка долговременной перспективы развития экономики связана с научно обоснованным решением целого ряда методологических и методических проблем. Рассмотрим некоторые из этих проблем.

ПЯТИЛЕТКА И ПЯТНАДЦАТИЛЕТИЕ

Представим себе такую картину. Водителям двух автомобилей поставлена одинаковая задача: пересечь из конца в конец большой город. Одному шоферу хорошо знакомы все улицы и перекрестки, он уверенно следует по самому короткому маршруту. Второй не знает дороги, едет медленно, то и дело останавливается, чтобы посмотреть на названия улиц. И хотя технические данные машин одинаковые, полагаем, что не может быть вопроса, кто из водителей приедет к цели первым и кто лучше использует мощность автомобиля.

Долгосрочный план—это своего рода путевой лист и точный маршрут для такого мощного механизма, каким является советская экономика.

◀ Харьковский завод «Электротяжмаш» — крупнейшее электротехническое предприятие Украины — выпускает турбогенераторы. Здесь созданы уникальные конструкции турбогенераторов мощностью 500 тыс. квт.

На снимке: обработка вала ротора турбогенератора ТГВ-500.

Индустриализация, создание второй угольно-металлургической базы страны, освоение целинных земель стали успешными во многом потому, что они были объектами долгосрочного планирования.

В течение многих лет основной формой перспективного плана являлась пятилетка.

Дело в том, что пятилетний срок был обоснован, и обоснован многими обстоятельствами. Темп технического прогресса тех лет был таков, что обычно средний в то время срок строительства новых заводов был пять лет. За пять лет более урожайные и менее урожайные годы как бы уравновешивают друг друга, создавая базу для устойчивого планового задания.

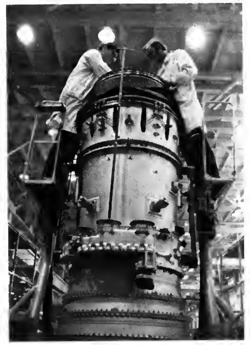
В современных условиях пятилетний план из долгосрочного все больше превращается в среднесрочный. Во-первых, это связано с серьезными изменениями характера и темпов технического прогресса в эпоху научно-технической революции. Срок строительства заводов сократился. Однако сегодня успех технического прогресса зависит не только от ввода новых производственных мощностей, но и от того, как осуществляется весь цикл создания новой продукции—от начала теоретических исследований до внедрения новой продукции у потребителей. Этот период, как правило, составляет не менее 10 лет.

Во-вторых, десять — пятнадцать лет требуется для реализации крупных экономических программ. Л. И. Брежнев отмечал на XXV съезде КПСС: «Для развития тяжелой промышленности, как, впрочем, и других отраслей народного хозяйства, все большее значение приобретает разработка крупных комплексных программ, рассчитанных на два-три пятилетия,— таких, как программа развития топливно-энергетического комплекса, металлургии, ведущих отраслей машиностроения. Только на долгосрочной основе можно выработать такие программы, тесно увязать их между собой, обеспечить их ресурсами, состыковать во времени». В настоящее время осуществляются также крупные долгосрочные программы подъема сельского хозяйства Нечерноземной зоны России, освоения месторождений нефти и газа в Западной Сибири, строительства БАМа.

В-третьих, усилилось влияние изменений в производстве на окружающую среду, на подход к освоению природных ресурсов, на самого человека. Научно-техническая революция ведет к экологической револю-

● **НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОГРЕСС**

Фотодокументы



Пермский моторостроительный завод имени Свердлова поставляет авиадвигатели в десятки стран. На снимке: сборка двигателя для пассажирского лайнера «ТУ-134». Фото Э. Котлянова. АПН.

ции. Причем проследить экологические последствия по-настоящему можно только за длительный период.

В-четвертых, произошли изменения в системе производственных отношений и надстройке социализма. СССР вступил в период развитого социалистического общества. На повестке дня в полном объеме стоит поэтапное решение таких кардинальных проблем строительства коммунизма, как создание его материально-технической базы, значительный подъем благосостояния трудящихся, воспитание нового человека, развитие социалистической экономической интеграции. Каждая из этих (и других) проблем требует развернутой программы действий на период, значительно превышающий пять и даже десять лет.

И, наконец, фактор инерционности. В пятилетнем плане не менее половины решений уже предопределены предыдущими решениями: сделанными капиталовложениями, завершаемыми разработками новой техники и т. д. Пятилетка—это, образно говоря, принятие решения о новой мебели для квартиры в условиях, когда треть мебели уже есть, а еще треть уже заказана и оплачена. Перспектива тем и хороша, что мы имеем дело с «квартирой», которую условно можно считать наполовину, а то и больше пустой. Простор тут для гибких решений неизмеримо больший, и не использовать его — значит не использовать важного резерва долгосрочного перспективного плана.

Разработка перспективного плана на 15 лет требует решения большого круга серьезных проблем. Разработка долгосрочного плана предполагает использование новых методов и организационных форм, отличных, как правило, от методов разработки годовых и пятилетних планов.

Каковы же эти новые методы?

КАК РАЗРАБАТЫВАТЬ ДОЛГОСРОЧНЫЙ ПЛАН

Очевидно, что прежде всего чрезвычайно важно учесть тот опыт составления долгосрочных планов (на срок свыше 5 лет), который уже имеется у нас. И здесь особенно полезен анализ знаменитого ленинского плана ГОЭЛРО, который был рассчитан на 20 лет.

Если рассматривать главную, наиболее характерную черту методологии разработки плана ГОЭЛРО, то она состоит в следующем. За основу плана были взяты социально-политические и социально-экономические задачи программы партии, и на этой основе была построена модель, как сказали бы сейчас, будущей экономики. Сам план представлял собой программу мер по переходу от существующего состояния экономики к будущему. Другими словами, при составлении плана ГОЭЛРО шли от необходимого, научно обоснованного и желаемого будущего к мерам, которые требуется осуществить, от социальных задач к хозяйственным. Это был столь смелый, решительный план, что В. И. Ленин по праву назвал его второй программой партии. План ГОЭЛРО сыграл выдающуюся роль, являясь ориентиром развития и общей базой первых пятилеток.

●

Сможете ли вы ответить на вопрос: есть ли какая-нибудь связь между выпуском легковых автомобилей и производством бытовых установок для отопления индивидуальных домов газом (так называемых АГВ)? Давайте разберемся. Если брать отрезок в пять лет, то связи между «Жигулями» и АГВ обнаружить не удается. Но при подходе с позиций 15-летнего плана картина меняется.

Если в Москве появится миллион личных автомобилей, то скорее всего все дачи вокруг Москвы в зоне 50—100 километров превратятся в жилые дома. Дома эти надо будет отапливать, а теплофикация городского типа, вероятнее всего, окажется при таком рассредоточении домов неэффективной. И соответственно надо будет увеличить производство установок для отопления индивидуальных домов.

Это одна цепочка связей. А есть еще цепочки связей и для дорожников, и для

тех, кто разрабатывает модели одежды (между прочим, длинные юбки, так называемые «макси», удобны только при наличии личного транспорта), и для многих других. Резкий рост выпуска индивидуальных машин, предусмотренный долгосрочным планом, должен заставить, таким образом, по-новому думать и строителей, и газовщиков, и врачей, и швейников.

А может быть, массовым станет электромобиль с радиусом действия 50 километров, малопригодный для далеких воскресных прогулок? Или вообще лучше взять курс на общественный транспорт?

Автор не берется решать вопрос, что надо делать: продолжать строить крупные города компактной многоэтажной застройки и развивать в них общественный транспорт или же развивать индивидуальный автомобилизм и наладить серийное производство сборных семейных коттеджей с гаражами. Но очевидно, что данные два решения взаимоисключающие, и именно поэтому необходим подход, рассчитанный на долгосрочную перспективу.

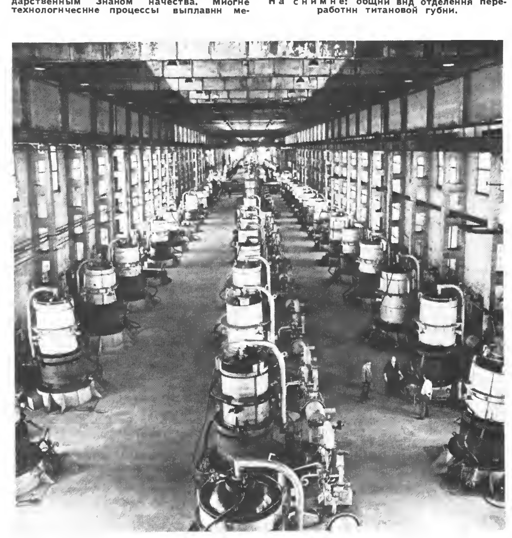
Перспективный план потому и является перспективным, что он позволяет учесть не первые, а отдаленные последствия различных, принимаемых сегодня решений. Он позволяет тем самым ориентировать подход к решениям в очень отдаленных областях. В нем необходимо тщательно и все-

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОГРЕСС

Фотодокументы

Усть-Каменогорский титано-магниевый комбинат имени 50-летия Октября — одно из передовых предприятий Казахстана. Продукция, выпускаемая здесь, идет на многие предприятия страны, отправляется в 19 зарубежных стран. Около восьмидесяти процентов продукции выпускается с государственным Знаком качества. Многие технологические процессы выплавки металлов механизированы и автоматизированы.

На снимке: общий вид отделения переработки титановой губки.



сторонне учитывать все возможные последствия того или иного решения вопросов для технико-экономического и социального прогресса в стране. В этом сила перспективного плана. Но это-то и создает огромные сложности в его разработке. Он должен охватывать такие цепочки взаимосвязей, которые при разработке пятилеток обычно не учитываются.

Первый принцип разработки долгосрочного плана — это межотраслевой подход, позволяющий учесть далеко идущие и разнообразные последствия отраслевых или региональных решений. Необходимо выявить очень много цепочек, каждая из которых имеет ряд вариантов, и очень много «пересечений», что еще более увеличивает число вариантов.

Второй принцип долгосрочного планирования — комплексный подход, который состоит в том, что цепочку взаимосвязанных событий нельзя ограничивать только технической и технологической стороной. Долгосрочное планирование должно охватывать и изменения экономических, социально-политических, нравственных отношений, а также экологические последствия. Важны и такие факторы, как международное разделение труда, социалистическая экономическая интеграция.

Однако предположим, что взаимосвязи мы выявили и систематизировали. Есть и комплексность в охвате событий. Возникает следующий вопрос. Что является ведущим звеном в цепочке? Почему мы при рассмотрении этой цепочки за основу рассуждений взяли массовый выпуск «Жигулей»? Может быть, следовало бы начать с рассуждений, нужна ли ориентировка на индивидуальный или общественный транспорт? Или с чего-то еще? Где то звено, которое будет «точкой отсчета»?

Для ответа на этот вопрос возьмем еще один пример.

При решении вопроса о перспективах развития, например, текстильной и швейной промышленности, видимо, важны два фактора: сколько будет в стране людей и как их одеть.

Сколько будет людей? На этот вопрос ответить уже нелегко. Видимо, на каком-то этапе с ростом благосостояния может резко возрасти рождаемость. Ведь если, например, женщина получит возможность работать неполный рабочий день и, следовательно, больше времени уделять дому, а квартиры станут значительно просторнее, то не будет существенной разницы в том, иметь двух или трех детей.

Но еще сложнее, чем о численности населения, ответить на вопрос об одежде. Много ли человеку надо костюмов и рубашек? Достаточно ли, как считал Маяковский, свежевымытой сорочки, или надо иметь набор сорочек всех цветов радуги, сшитых согласно самым последним требованиям моды?

Мариэтта Шагинян в книге «Семья» подметила одну прекрасную черту старой русской интеллигенции. Учителя считали неприличным стремиться шиковать. Несомненно, что такие нормы важны для нас. Когда девушка почти новое платье бросает ради более модного, думается, что здесь в чем-то не правы и наши дома моделей, и швейники, и воспитатели — в семье, школе, вузе. Это, на наш взгляд, не что иное, как растрата готовых продуктов труда. Конечно, люди будущего—не строй граждан, одетых в однообразную униформу. Но идеал будущего и не в том, чтобы иметь шкаф неизношенной одежды и бежать в магазин за новой, рекомендованной для этого года Всесоюзным Домом моделей.

Рецепты давать в подобном случае было бы неправильно. Здесь слово за социологами, психологами, врачами. Но ясно одно, что перспектива текстильщиков и швейников зависит от программы воспитания нового человека.

Таким образом, выясняется третий важнейший принцип работы над долгосрочным планом: исходным звеном цепочки событий в плане являются социальные критерии, социальные нормы.

Учет социальных критериев необходим при решении всех важнейших перспективных проблем.

Именно такое значение придавал социальным критериям А. К. Гастев. При первом знакомстве с его работами в них может удивить сочетание двух линий: обоснование НОТ и обоснование того, что он называл «новой культурной установкой». Но это в действительности органически связанные вещи. В сознательно организованном обществе нельзя быть культурным человеком, не преодолев оставшейся от старого общества, как ее называл Алексей Капитонович, «потребительской установки». Выдающийся теоретик рационализации уже тогда увидел, сколь враждебна научной организации труда идеология того, что мы сейчас называем «обществом потребления».

«Передовое мировоззрение,— говорил на XXV съезде КПСС первый секретарь ЦК Компартии Белоруссии П. М. Машеров,— социалистический образ мыслей и действий, как известно, нельзя вручить человеку вместе с ключом от новой квартиры, с премией, путевкой в санаторий и другими благами, которыми пользуются наши люди».

Без социальных норм и критериев долгосрочный план в части роста материального благосостояния не создать, а ведь именно программа подъема благосостояния, очевидно, все более и более становится ведущим звеном плана.

«Точкой отсчета», началом рассуждений, необходимым звеном этого плана должны стать социальные программы, а в них — социальные нормы, критерии коммунистического образа жизни, программы воспитания человека 80-х годов. Это наиболее важный принцип долгосрочного планирования.

Исключительная роль социального аспекта как раз и определяет неразрывную связь долгосрочного плана с программой партии. Л. И. Брежнев отмечал, что ленин-

ский подход к долгосрочному плану как ко второй программе партии чрезвычайно актуален и сегодня.

Четвертый принцип, важный для работы по долгосрочному планированию,— учет предполагаемых достижений и результатов научно-технической революции.

Встречающиеся предложения взять прогноз науки и техники за «точку отсчета» скорее всего неправомерны, если брать отрезок не в пять, а в пятнадцать лет. На длительных отрезках времени итоги развития науки и техники зависят от того, какие ресурсы выделены по тому или иному направлению. А вопрос о распределении ресурсов определяется социальными программами.

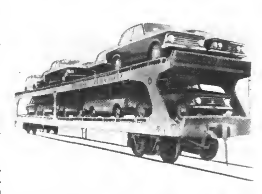
Анализ тенденций развития науки и техники ведется в три этапа. Первый этап— так называемый пассивный прогноз. Он заключается в определении того, что наука и техника могут в принципе дать в предстоящие 15 лет. Например, в принципе можно создать массовый и дешевый электромобиль, в принципе можно построить рудники на Луне и транспортировать оттуда руду, а вот освоение Марса в течение 15 лет даже теоретически нереально.

Варианты пассивных прогнозов создают базу второго этапа — активного прогноза. С учетом социальных целей выделяются те направления развития науки и техники, которые наиболее необходимы. И, наконец, третий этап — сопоставление пассивного и активного прогнозов науки и техники с ресурсами, в особенности природными, которые становятся все более лимитирующим фактором. Необходимо учесть не только наличные ресурсы, но и те, которые появятся в ходе реализации достижений научно-технической революции. Результатом сопоставления и становится третий, сбалансированный прогноз развития науки и техники, прогноз, в котором сбалансированы и общие возможности науки и техники, направления их развития, необходимые для реализации социальных целей, и имеющиеся и ожидаемые ресурсы.

Сложность всей этой работы состоит в том, что ресурсные возможности во многом определяются выбранными направлениями технического развития, а для выбора направлений требуется анализ ресурсов, и на этот баланс вариантов научно-технического развития и ресурсов «накладываются» социальные критерии. Но именно сбалансированный прогноз развития науки и техники наиболее соответствует требованиям долгосрочного плана, и, по существу, это скорее план, чем прогноз. Как отмечал на XXV съезде Л. И. Брежнев, по поручению Центрального Комитета КПСС и Советского правительства «академические институты совместно с министерствами и ведомствами подготовили проект Комплексной программы научно-технического прогресса и его социально-экономических последствий на 1976—1990 годы. Работу над программой необходимо продолжить — она составляет органическую составную часть текущего и долгосрочного планирования, она дает ориентиры, без знания которых нельзя успешно руководить экономикой».

● НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОГРЕСС

Фотодокументы



На Калининском вагоностроительном заводе создана двухъярусная платформа для перевозки легковых автомобилей от автомобилестроительных заводов к торгово-оптовым базам. Грузоподъемность платформы 20 тонн, конструктивная скорость 120 км/ч.

СОДЕРЖАНИЕ ДОЛГОСРОЧНОГО ПЛАНА

Анализ принципов работы над долгосрочным планом позволяет ответить на вопрос о том, что можно включить в этот план, а чего нельзя; что необходимо планировать на перспективу и без чего можно обойтись.

Например, вряд ли можно с уверенностью подсчитать, сколько будет через 15 лет приходиться квадратных метров жилья на одного человека. Эти вопросы вполне разрешимы в ходе пятилетнего планирования. Но есть проблемы, по которым нужны ориентиры на 15 лет: это, например, вопрос о том, какие типы городов более перспективны— большие города, средние или малые.

Необходима ясность и в вопросе о том, как распределять всю полезную площадь в домах: целесообразно ли значительно увеличить площадь квартир или лучше, несколько сэкономив на квартирах, сделать на каждом этаже большой холл с телевизором, шахматными столиками и т. д., открыть в домах больше приемных пунктов фабрик-прачечных и химчистки, некрупных магазинов, торгующих товарами первой необходимости.

Точно так же, вероятно, вряд ли правильно детально планировать на 15 лет развитие дорожного строительства. И этот вопрос решается в основном удовлетворительно в разрезе пятилеток. Но есть проблемы размещения производства и населения по территории страны. Они и предопределяют многие задания по строительст-



ву различных дорог, и эти проблемы требуется разрабатывать на длительную перспективу.

Мы уже приводили указание XXV съезда о том, что ориентировки на пятнадцать лет не могут и не должны иметь столь же директивный характер и быть такими же детальными, как пятипетние планы. Их назначение в другом — в том, чтобы заблаговременно определить характер и масштабы стоящих перед нами задач и сосредоточить силы на их решении, яснее увидеть возможные проблемы и трудности, облегчить разработку и выполнение программ и проектов, выходящих за рамки пятилетия.

Скорее всего долгосрочный план в своей основе должен быть сбалансированным комплексом крупных программ — именно комплексом, а не суммой. На наш взгляд, такими программами являются:

социальная программа путей постепенного решения крупных проблем формирования коммунистического образа жизни;

программа решения основных проблем роста материального благосостояния;

научно-техническая программа;

программа использования природных ресурсов и развития окружающей среды;

программа размещения производительных сил;

программа отраслевых структурных сдвигов и основных параметров производства;

программа участия в социалистической экономической интеграции и участия в международном разделении труда;

программа развития механизма управления.

Очевидно, что в социальной программе должны найти отражение вопросы о присущих человеку коммунистического общества социальных нормах в одежде, в питании и т. д. Без воспитания нового человека с новыми потребностями проблему удовлетворения потребностей решить невозможно.

В социальной программе должны быть намечены пути преодоления остатков существенных различий между умственным и физическим трудом, решения проблемы городов, проблемы сел. Социальная программа послужит основой для разработки программы роста благосостояния трудящихся. В этой программе важны не столько объемные показатели, сколько подходы к основным проблемам благосостояния. В ней нужно отразить, например, вопросы о соотношении отдыха на своей даче и в пансионате, вопросы о том, приготовлять ли пищу в домашних условиях или пользоваться услугами домовых кухонь, и многие другие.

В составе социальной программы необходима демографическая подпрограмма, включающая, например, решение вопроса обеспечения сельского хозяйства рабочей силой.

Видимо, в дальнейшем нерационально решать этот вопрос путем непланируемого в начале года ежегодного направления рабочих и служащих в сельское хозяйство. Ведь при этом предприятиям и организациям приходится выполнять и свои производственные задания, в которых не учтено отвлечение части работающих в помощь колхозам и совхозам. Не разумнее ли бы-





Онежские бокситы. Архангельская область. Несколько лет назад на берег Онеги пришли горняки и строители. Чтобы добраться до бокситов, им пришлось переместить более трех миллионов кубометров грунта, преодолеть многокилометровую толщу болот. Специалисты исследуют руду, дают рекомендации по ее обогащению.
На снимке: вывозка породы из бокситового карьера в отвалы.

ло бы передать все ближайшие совхозы и колхозы промышленным предприятиям в качестве их подсобных хозяйств? Тогда завод сразу решил бы и проблему лагеря для детей своих работников и проблему воскресного пансионата. Сейчас нередка такая картина: отличный заводской пансионат, например, в Рузе, в сентябре пустует, а работники другого завода, посланные на уборку в этот район, живут не в очень-то комфортабельных условиях рядом. Но ведь в «своем» хозяйстве пансионат мог бы принять тех, кто приехал на уборку. Можно в таких совхозах и домики семейные построить, и тогда появятся желающие поехать (с семьей) на летние работы в подсобный совхоз.

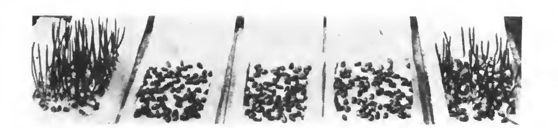
Весьма эффективны аграрно-промышленные объединения, в которых зимой работники перерабатывают сельскохозяйственную продукцию, произведенную летом.

Очевидно, что число работников, которые круглый год могут быть полностью заняты в сельском хозяйстве, будет сокращаться. Поэтому целесообразно принять такую систему, при которой ряд работников 6—7 месяцев был бы занят в промышленности, строительстве, бытовом обслуживании и т. д., а 3—4 месяца в основном работал в сельском хозяйстве. К тому же, например, две трети швейных мастерских (да и не только швейных) в городах вполне могли бы работать по 8—9 месяцев в году, а на остальной период высвобождать работников для нужд сельского хозяйства. Можно также изменить для этого время начала и окончания учебы в школах и вузах.

В демографической подпрограмме очень важна и проблема разумного использования сил и способностей лиц в возрасте старше 55—60 лет. Сейчас этот процесс идет «стихийно»: та или иная отрасль, испытывающая острую нехватку кадров, получает разрешение привлекать пенсионеров. Необходимо же решение более глубокое. Вполне можно было бы многих из пенсионеров использовать (с сохранением пенсии) после определенной, заблаговременно проведенной вечерней и заочной учебы и в качестве воспитателей в детских садах, и в качестве работников в сфере обслуживания, и в качестве садовников в жэках, лесников в парковой зоне и т. д.

Вероятно, следовало бы привлечь внимание и к такой проблеме, как создание для женщин возможности больше заниматься домом, воспитанием детей. По нашему мнению, целесообразно постепенно переходить на систему, при которой женщина, проработавшая ряд лет до рождения первого ребенка, затем в течение 5—10 лет работала бы половину, а то и треть рабочего времени. Это позволит ей уделить больше времени семье, и вместе с тем у женщины сохранятся навыки, необходимые для полного возвращения к профессии, когда дети подрастут. Видимо, без этого проблему увеличения рождаемости не решить. Мы тратим деньги на детские сады, но всегда ли это самое эффективное вложение средств в заботу о подрастающем поколении? Может быть, иногда стоит сохранить матери четверть заработка с тем, чтобы она сама заботилась о ребенке, а если двое детей, то половину заработка? Здесь много вариантов подхода.

Очень нужен долгосрочный план для руководства развитием крупных городов. Планы развития таких городов, по нашему мнению, должны войти в долгосрочный план страны. Выступая на XXV съезде партии, первый секретарь Московского городского комитета КПСС В. В. Гришин подчеркнул, какое важное значение для Москвы имеет разработка «плана решения основных социально-экономических проблем развития города на 1976—1990 годы. Это позволило конкретизировать задачи, предусмотренные Генеральным планом, наметить пути более полного использования экономического и научного потенциалов столицы, преодоления трудностей и диспропорций в жизни города».



КАК СОХРАНЯТЬ СЕМЕНА?

Инженер В. КАБАНОВ (Всесоюзный научно-исследовательский институт механизации сельского хозяйства — ВИМ).

Хлеб убран. И сразу встает задача обеспечить урожай следующего года. Из плохих семян хорошие растения не вырастишь. Поэтому при сортировке самое лучшее, полновесное зерно отбирается на семена, остальное — на хлеб, крупы, корм для скота.

Зерно — и семенное и пищевое — надо сохранить. Задачи при хранении различны. В пищевом и кормовом зерне самое важное не снизить питательных свойств, при хранении же семян — не погубить зародыши.

Перед закладкой зерна на хранение его надо высушить. На первый взгляд проблема кажется простой. На практике все оказывается гораздо сложнее.

Сложность первая. Идет страда. В считанные дни надо сжать хлеб, вывезти его с полей, доставить на хлебоприемные пункты. Каждая пара рабочих рук на учете, не хватает людей, подводят машины. Зерноворох впитывает росу и туман, как губка, а вдруг ненастье, зачастят дожди... Влажность зерна и так высока, процентов до сорока, и при ее дальнейшем повышении в зерне мгновенно развиваются грибки, в геометрической прогрессии размножаются бактерии, и зерновая масса разогревается. Использовать такое зерно уже нельзя.

Передвижные холодильные машины (см. «Наука и жизнь» № 6, 1976 г.) снижают температуру в буртах, позволяют сохранить зерно до сушки.

Наши деды и прадеды сушили семенное зерно, рассыпав тонким слоем прямо на солнышке, при ненастье — в овинах и даже просто на печи. Масштабы сейчас иные. Для сушки зерна используются конвекционные установки, продувающие слой зерна мощным потоком нагретого воздуха.

Разрабатываются новые конструкции, в которых влажность зерна понижается с помощью токов высокой частоты, инфракрасных лучей, ультразвука...

Сложность вторая. Кажется, что самая простая мера — это повышение температуры продуваемого воздуха. Опыты же показывают, что даже небольшой перегрев сверх допустимого вызывает распад белков в зерне и гибель зародыша. Эта граница, называемая «предельно допустимой температурой», зависит от многого. Чем больше влажность зерна и чем короче время сушки, тем ниже должна быть температура нагрева.

Небольшое отвлечение. Вспомним несколько самых обычных явлений.

В костер или печку положили полено, и через некоторое время на торце его, противоположном от огня, проступают капли воды. Аналогичная картина наблюдается и при сгорании брикетов торфа.

У яблока, зреющего на ветке, или у помидора на кусте стороны, обращенные к солнцу, наливаются и созревают гораздо быстрее, чем находящиеся в тени.

В полене или брикете торфа влага убегает от тепла, в яблоке и помидоре, то есть в организмах живых, наоборот, раствор питательных и минеральных веществ стремится к теплу.

В первом случае — вспомним школьный курс физики — действуют капиллярные силы, во втором — силы осмоса. В школьных же учебниках приводятся примеры, поясняющие действие этих сил. В сосуд, разделенный перегородкой из бычьего пузыря, заливают чистую воду в одну половину и раствор соли— в другую. Некоторое время спустя концентрация солевого раствора уменьшается — перегородка пропустила лишь молекулы воды.

Вывод напрашивается сам. Капиллярные системы — торф, древесина — пропускают любые растворы во все стороны, лишь бы молекулы «пролезали» в капилляры. Живые системы, наоборот, пропускают лишь некоторые молекулы и только в определенную сторону.

Ставим опыты. Вернемся к хлебному зерну. До самых последних лет и зерновую массу и отдельное зерно считали капиллярными телами. Поэтому сушильные установки и режимы их работы разрабатывали, исходя именно из этих свойств зерна.

● НАУКА — СЕЛЬСКОМУ ХОЗЯЙСТВУ

Примерно десять лет назад доктор технических наук профессор С. Д. Птицын поставил ряд опытов по влиянию спирта различной концентрации на зародыши семян пшеницы. Зерна выдерживались сутки в растворах, затем с поверхности их оболочек удаляли остатки жидкости и проверяли всхожесть.

Оказалось, что сохранили жизнеспособность лишь зерна, находившиеся в чистой воде или в чистом (неразбавленном) спирте. Все зародыши, погруженные в растворы спирта в воде, имевшие самую различную концентрацию, погибли (смотри фото слева). Возникло предположение, что в сухом зерне действуют те же осмотические законы, что и в активно живущем растении.

Для дальнейшей проверки этого предположения был сконструирован специальный прибор. В нем верхняя часть зерна—с бородкой — подогревалась, нижняя же — с зародышем — охлаждалась. Чтобы предотвратить испарение влаги с поверхности зерна, его покрывали специальным лаком. Затем зерна разрезались и определялась разница содержания влаги в обеих частях. Полученные данные сравнивали с контрольным содержанием влаги в зерне.

Результаты опытов показали, что независимо от процентного содержания влаги вода в зерне всегда перемещается к источнику тепла. (Вспомните созревание яблок и помидоров на солнце и в тени.) И половинка зерна с зародышем всегда содержала воды процента на два больше, чем половинка с бородкой. Если нагревать бородочную часть зерна, а охлаждать зародышевую, направление движения влаги остается прежним — в сторону тепла.

При быстрой сушке зерна непрерывным потоком нагретого воздуха—как это и происходит в существующих установках — с поверхности семени постоянно срываются молекулы воды. И самая верхняя оболочка как промокашка отбирает влагу из ниже лежащих слоев. Относительно быстро наступит момент, когда оболочка зерна станет очень сухой и влажность массы зерна в целом достигнет тех нормативов, при которых его можно отправлять на хранение. Но будет ли сухим каждое зерно? Возьмем несколько «сухих» зерен и рассмотрим под микроскопом их верхнюю оболочку сразу после сушки. Зерно действительно сухое.

Возьмем еще одну пробу, через несколько часов... Картина под микроскопом другая: оболочка «сухих» зерен стала влажной.

Опыты показали, что перераспределение влаги в зерне от центра к периферии длится несколько часов, чем и вызвана большая длительность сушки.

Во время уборки хлебоприемные пункты и элеваторы и так перегружены, и время сушки отдельных партий семян увеличивать никак нельзя. Наоборот, нужно разработать такую технологию, чтобы длительность сушки зерна уменьшилась. И тогда было предложено попеременно нагревать и охлаждать зерно. При этом полностью используются свойства отдельного зерна как осмотической системы — перераспределение влаги происходит быстрее за счет поддержания разности температур. В то же время за счет того, что температуру горячего воздуха можно задавать большую, чем «предельно допустимая температура» нагрева зерна, влага быстрее будет испаряться с поверхности отдельных зерен.

С этой целью были поставлены новые серии опытов. Зерно нагревали горячим воздухом до такой температуры, которую максимально могли выдержать зародыши. Следующий этап — охлаждение. Оказалось, что при таком чередовании влага в зерне перераспределяется быстрее, чем просто при нагревании. Выяснилась и закономерность: повышать температуру воздуха надо медленнее, а понижать быстрее.

На основании экспериментальных исследований была разработана методика выбора оптимального режима сушки с попеременным нагревом и охлаждением зерна. Оказалось, что наилучший режим тот, при котором период нагрева равен периоду охлаждения.

Применяя такой режим сушки, можно повысить производительность существующих сушильных установок почти на двадцать процентов. Снизятся при этом затраты на нагревание. А самое главное — повысится качество семян.

НОВЫЕ КНИГИ

Шарапов Ю. **Ленин как читатель.** М., Политиздат, 1976. 203 с. 46 к.

В книге рассказано о том, как В. И. Ленин изучал труды основоположников научного коммунизма, какие читал газеты, что привлекало его в художественной литературе. Значительное место уделено анализу многочисленных ленинских пометок на полях прочитанных книг.

Мир вокруг нас. М., Политиздат, 1976. 192 с. 1 р. 31 к.

Книга рассказывает о происхождении Земли и человека, о достижениях современной науки в раскрытии загадок живой и неживой природы.

В мире прекрасного. Календарь. 1977. М., Политиздат, 1976. 110 с. с илл., 1 р.

Музыке, поэзии, живописи, скульптуре, архитектуре, театру, народному искусству посвящен этот календарь, иллюстрированный репродукциями картин крупнейших мастеров.

Забелин И. **Путешествие в глубь науки.** М., «Мысль», 1976. 78 с. 13 к.

Живой рассказ о многогранной деятельности выдающегося географа-теоретика академика А. А. Григорьева, создателя учения о физико-географическом процессе и типах географической среды.

ОТЕЧЕСТВО

ПО ДОРОГАМ ГОРНОГО КАРАБАХА

Туристскими тропами

На северо-востоке Закавказского нагорья на небольшой площади в 4388 квадратных километров лежит Нагорно-Карабахская автономная область. С севера Нагорный Карабах окаймлен самым труднодоступным на Малом Кавказе Муровдагским хребтом, через который не идет ни одна дорога и лишь летом в хорошую погоду можно перейти через него по горной тропе. С запада и юга Нагорный Карабах охватывает Карабахский хребет, зимой тоже непроходимый из-за обилия снега. С востока из Карабахской степи проложены комфортабельные автострады.

Из Москвы быстрее всего добраться до Нагорного Карабаха поездом или самолетом сначала в Кировабад. Отсюда за три-четыре часа автобус доставит вас в областной центр Нагорного Карабаха — Степанакерт, возникший в советское время из села Ханкенды. Он назван по имени революционера Степана Шаумяна. В Степанакерте 33 тысячи жителей. Он дает более пятидесяти процентов промышленной продукции области. В городе — электротехнический, асфальтобетонный, винодельческий, хлебо- и маслосырозаводы, комбинаты стройматериалов и шелковый, обувная, ковровая, швейная и мебельная фабрики. Остановиться можно в гостинице «Карабах». В окрестностях Степанакерта местные краеведы покажут вам древние могильники.

Из Степанакерта, после знакомства с городом и музеем, удобно совершать одно-двухдневные радиальные туристские выезды.

В четырнадцати километрах на юго-запад по автостраде, у подножия Карабахского хребта расположен город Шуша. Город был основан в 1752 году как крепость. Здесь до сих пор частично сохранились крепостные стены и ворота с башней. Воздвигнута Шуша на высоте 1300—1400 метров над уровнем моря, на плато, с круто обрывающимися склонами.

Еще в начале прошлого столетия Шуша славилась коврами, шелковыми и хлопчатобумажными тканями, ювелирными изделиями. До сих пор город сохраняет значение крупного центра ковроделия и народной декоративной росписи.

Шуша стала и одним из крупных курортных центров Азербайджана. Здесь прекрасный горный воздух, мягкий климат. Живописны обрывы над каньонами реки Каркарчай.

Осмотрите музей Шуши, прекрасно сохранившуюся мечеть и удивительный по красоте, один из шедевров армянской церковной архитектуры, храм Казанчецоц (XIX век). Во дворе храма установлен обелиск из черного мрамора на могиле Тадеоса Тамирянца, совершившего своеобразный подвиг — столетие назад он провел водопровод в Шушу, на этот вздернутый в

Мемориальный комплекс у автострады между Степанакертом и Шушой.



поднебесье «горный престол». Интересны также в Шуше мавзолей и памятник знаменитому азербайджанскому поэту Молле Панах Вагифу, дворец Панах-хана (XVIII век) и развалины замка Ибрагим-хана (XVIII век).

Из Шуши автострада ведет на Лысогорский перевал через Карабахский хребет и далее в город Лачин — районный центр Азербайджанской ССР, затем — в Армению. Склоны Карабахского хребта покрыты лесами, здесь обилие живописнейших мест и родников.

Карабахцы удивительно крепкие, здоровые люди. По официальной статистике, в Нагорном Карабахе самый высокий в мире процент долгожителей.

Рейс в глубинное лесное село Атерк, расположившееся над рекой Тертер у южного подножия Муровдагского хребта, проходит через районный центр Мардакерт. В Мардакерте осмотрите древнюю крепость Джраберджала (XIII век). Возле Атерка посетите в лесу изумляющий своей красотой полуразрушенный средневековый храм Хотаванк.

На другой день вы попадете из Мардакерта в село Ванклу, расположенное на южном склоне лесного хребта Охнахпюр. Западнее, над селом, на гребне небольшого лесного хребта Гандзасар величественно вздымается гордость карабахцев — памятник архитектуры XIII столетия — храм-монастырь Ованес-Мкртыч.

На пути из Ванклу посетите село Дашбулак. Когда-то Нагорный Карабах был дном моря. Об этом свидетельствуют россыпи окаменевших мелких морских звезд, прямо на которых как бы выросло современное село.

Путешествуя по селам Нагорного Карабаха, обратите внимание на обилие основной здесь садовой культуры — шелковицы, или шахтуты, ягоды которой едят в свежем и сушеном виде, из них варят бекмез и варенье. Карабахцы пьют только родниковую воду. Идете ли вы или едете с карабахцем, он непременно остановится у каждого родника с предложением попить воды. О речной воде карабахцы говорят с пренебрежением.



Южные районы не менее интересны. Добравшись через районный центр Гадрут в селение Тог, посетите полуразрушенный храм Гтич, а возле села Азох — пещеру палеолитического человека.

Где бы ни пришлось вам путешествовать, всюду вы встретите радушный прием гостеприимных карабахцев, этих мужественных, щедрых, добрых жителей гор.

Кандидат исторических наук Г. АНОХИН.



Обломки древних христианских культовых сооружений встречаются в лесах Нагорного Карабаха едва ли не на каждом шагу.



Гордость карабахцев — памятник архитектуры XIII века, храм-монастырь Ованес-Мкртыч на Гандзасаре, южном отроге лесного хребта Охнахпюр.







Рассказы очевидцев

Уважаемая редакция!

Просим вас объяснить интересное метеорологическое явление, которое мы наблюдали в порту Байкал в 1974 году.

Это произошло в двадцатых числах мая. Поднялся сильный ветер, метров 15—20 в секунду, и с северо-запада выползла туча. Она шла очень низко, метрах в пятидесяти над землей, и непрерывно перемешивалась, как густой дым от костра (1). Так продолжалось секунд сорок. Затем туча пошла над озером, и ее можно было хорошо рассмотреть со стороны (2). Ветер мгновенно утих. И с того же направления выползла еще одна туча странного коричневого цвета (3). Туча опускалась все ниже. Зрелище было жуткое. Сухая коричневая мгла вокруг, абсолютная тишина и узкая полоска чистого неба на горизонте. Наконец, туча совсем сомкнулась с землей, как туман. Стало быстро темнеть. Из чего состояло облако, понять было невозможно. Это была просто мгла. Это явление началось часов в пять вечера. Под утро повалил мокрый снег, который стаял в тот же день.

Старожилы, живущие в порту почти сорок лет, никогда не видели ничего похожего. Специалисты сказали, что явление, которое удалось нам сфотографировать, отдаленно напоминает пылевую бурю.

Было немного светлее, чем можно судить по слайдам, так как пленка низкочувствительная. (Аппарат «Зенит Е» с «Гелиосом 44», пленка ЦО-22 д, выдержка 1/30 секунды с открытой диафрагмой.) Мы намеренно экспонировали пленку с одной выдержкой и диафрагмой, чтобы потом иметь представление о том, как резко менялась освещенность.

Л. ДОЛГОВ, Н. ПЕТРОВА,
г. Иркутск.

● КОММЕНТАРИЙ

МГЛА НА БАЙКАЛЕ

К сожалению, читатели Л. Долгов и Н. Петрова не указали точной даты, когда наблюдали описанное ими явление. Анализ синоптических карт, составленных в Гидрометцентре СССР, дает основания считать, что это случилось 26 мая 1974 года.

В тот день района озера Байкал достиг циклон из Восточного Средиземноморья. Принесенный циклоном (в его теплом южном секторе) воздух Ближнего Востока и Средней Азии имел в дневные часы очень высокую температуру (около + 30°) и весьма малую относительную влажность (около 25%). Это способствовало сильному иссушению верхнего слоя почвы.

Когда циклон достиг Сибири, в его систему был втянут холодный арктический воздух. Температура воздуха, занявшего северный и западный секторы циклона, даже в разгар дня не превышала + 5, + 10°.

Столь сильный температурный контраст между арктическим и среднеазиатским воздухом обусловил и большой контраст атмосферного давления между воздушными массами в системе циклона: замена среднеазиатского воздуха наступающим арктическим воздухом сопровождалась резким ростом давления (на 8—9 миллибар = 7 миллиметров ртутного столба за три часа). А такие перепады давления неминуемо приводят к возникновению сильных ветров на разделе (атмосферном фронте) между воздушными массами.

Усиление ветра (до 20 — 25 м/с и более) над иссушенной почвой вызвало по мере прохождения фронта пыльные бури на юге Западной Сибири и Красноярского края, а затем в Иркутской области. В частности, метеостанция Иркутска в послеполуденные часы 26 мая отмечала пыльные бури, во время которых видимость уменьшалась, по крайней мере до полутора километров.

Из письма Л. Долгова и Н. Петровой видно, что вначале проходил холодный фронт («очень сильный северо-западный ветер» и клубящееся облако, представляющее собой часть характерного фронтального облачного вала, хорошо видного на слайде 1). Затем холодный воздух с северо-запада принес с собой, видимо, самые легкие фракции пыли, поднятой бурей в районе Иркутска. Этим и было вызвано сильное замутнение атмосферы — ухудшение освещенности, отчетливо заметное на слайдах.

Выпадение мокрого снега в предутренние часы также соответствовало метеорологической обстановке: в ночь на 27 мая температура воздуха в Иркутской области понижалась до + 3, + 6°.

Кандидат географических наук Т. ИВАНИДЗЕ, старший научный сотрудник Гидрометцентра СССР.

● ХОЗЯЙКЕ — НА ЗАМЕТКУ

Если зеленый салат немного увял, подержите его несколько минут в теплой воде, он снова посвежеет.

Чтобы сохранить бананы свежими (разумеется, если они не перезрели), сразу же отделите их на плодоножке один от другого. В таком виде их можно сохранять и в течение двух недель. Зеленые бананы, напротив, несколько дней подержите на плодоножке, не разделяя.

Холодная вода без льда. Поставьте бутылку с водой в ведро с песком. На песок насыпьте крупную соль (около полукилограмма). Залейте песок водой, чтобы он ею пропитался. Через полчаса вода в бутылке станет холодной.

Масло для жарения картофеля «фри» можно использовать несколько раз. Оно не потемнеет, если в сосуд, где оно хранится, положить яичную скорлупу.

Залах подгоревшего молока можно устранить. Перелейте молоко в чистую посуду, накройте ее сложенной вчетверо мокрой тряпкой и снова прокипятите молоко.

Чтобы ножи и вилки блестели, положите их на десять минут в кастрюлю, где варится картофель.

Чтобы легче было отмыть терку от остатков сыра, натрите на ней кусок сырого картофеля.

Кухонные занавески обычно трудно отстирываются. Замочите их на ночь в соленой холодной воде.

Никелированные части плиты можно быстро вычистить с помощью смоченной в уксусе тряпки — вы избавитесь одновременно и от жирных пятен и от запаха.

Пятна на никелированных кранах удаляют с помощью подогретого уксуса. Через несколько минут надо промыть краны чистой водой, протереть их, а затем отполировать мягкой тряпкой.

Желтые лятна на ванне и раковине очищают, протирая их подогретым уксусом, в который добавлено немного соли.

Перевод с сербскохорватского.



Ежик еще умещается на ладони, но иголки у него уже вполне серьезные.

● ЛИЦОМ К ЛИЦУ С ПРИРОДОЙ

КАК РОЖДАЮТСЯ ЕЖИ

Многие из обитателей Земли украшены рогами, закованы в панцири или покрыты колючками. Это, например, черепахи, крокодилы, значительная часть ракообразных и насекомых, морские ежи и звезды, ящерицы-молохи, рыбы-иглобрюхи и многие, многие другие. Все животные, перечисленные выше, появляются на свет из яиц, икринок или, как, например, ракообразные, насекомые или морские ежи, приобретают колючие панцири после целой серии всевозможных превращений.

Но и среди высших животных, чьи дети появляются из чрева матери, немало рогатых, колючих, закованных в латы...

То, что у овец, коз, коров и слонов рога и бивни появляются через несколько месяцев или лет после рождения, знает, наверное, каждый. А как появляются на свет остальные? Ведь природа не может допустить, чтобы при каждых родах возникала опасность для жизни матери. Вот несколько примеров.

Многие, очень многие пытались взять в руки нашего обыкновенного ежа. И к каким только ухищрениям не приходится прибегать, чтобы не исколоть руки! А рождаются ежата голенькими, гладенькими. Через несколько часов на коже ежат появляются маленькие бугорки, затем они лопаются — и появляются маленькие, мягкие иголочки. Пройдет еще немного времени — и иголочки затвердевают, превращаясь в грозные колючки. И однодневного ежонка взять в руки уже так же трудно, как и его родителей.

В Южной Америке водятся удивительные существа — броненосцы. Эти медлительные животные постоянно заняты поисками пищи и при малейшей опасности сво-



РИФМЫ-ОМОНИМЫ

С нею лишь дошел до сада,
Как прошла моя досада,
И теперь я весь алею,
Вспомнив темную аллею.

●

Черты прекрасные, молю я,
Изобрази мне ты, малюя,
И я написанный пастелью
Портрет повешу над постелью.

●

Я, встречаясь с Изабеллою,
Нежным взглядом дорожу,
Как наградой, и, за белую
Ручку взяв ее, дрожу.

●

Женихи, носов не весьте,
Приходя к своей невесте.

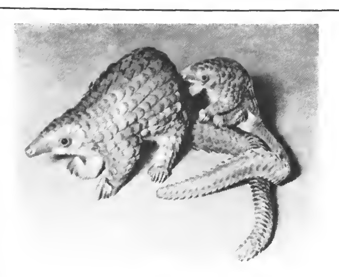
●

Там, под сенью сладостной мирты,
Говорил ли ты милой Аннет:
— О, Аннета, Аннета, мой мир ты,
А Аннет отвечала: — О, нет!

●

Ты грустно восклицаешь:—Та ли я?
В сто сантиметров моя талия...

Малыш пангалина долгое время не отходит от матери, цепляясь за ее хвост. Такой довесок, однако, не мешает взрослой самке даже вскарабкиваться на деревья.

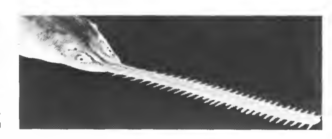


рачиваются в шар. Редко какой хищник может прокусить их мощные латы. Загадок в жизни броненосцев много. Ну, например, это единственные животные, у которых всегда рождается либо два, либо четыре детеныша и обязательно все одного пола: либо самцы, либо самки. Было доказано, что потомство броненосцев — однояйцевые близнецы. Ну а как же с панцирем? У каждого маленького броненосика при рождении панцирь мягкий и не может принести вреда матери. Пройдет несколько часов, и он затвердеет и превратится в настоящие латы.

В тропических лесах Африки и Азии обитают странные существа — ящерицы - пангалины, весьма похожие на ожившие еловые шишки. Потомство появляется на свет с полным набором чешуй, только очень мелких. С возрастом чешуйки растут.

А вот пример из подводного мира: пилоносы и пилорылы. Эти живородящие рыбы вооружены своеобразным оружием — пилой.

Считалось раньше, что рыба, врываясь в косяк более мелких обитателей океана, рубит направо и налево своим оружием, а затем приступает к трапезе. На самом деле пила у этих рыб служит чем-то вроде лопаты для выкапывания из ила мелких рыбешек и беспозвоночных. Маленькие пилорылы также вооружены пилой, только во время родов она покрыта своеобразным чехлом.



НЕДОРАЗУМЕНИЕ С ОМОНИМАМИ

Захожу я как-то к Марии Ивановне. Она сидит у рояля, поет и сама себе аккомпанирует.

— Здравствуйте, Мария Ивановна,— говорю.— Вы ли это? Вы ли?

Мария Ивановна нахмурилась и отвечает холодно:

— Я не выла, а пела.

— Вы меня не поняли, Мария Ивановна. Вижу, вы уже и обиделись... Какой же ребенок вы в таком случае!

Мария Ивановна вспыхнула:

— Как вы смеете называть меня жеребенком!

Я тут совсем растерялся.

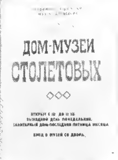
— Я,— говорю,— могу совсем уйти прочь, если вы желаете...

Мария Ивановна отвечает:

— Пожалуй, вам лучше всего уйти, раз вы меня все время оскорбляете. Сначала вы заявили мне, что я вою, затем назвали меня жеребенком, а теперь говорите, что я лаю...

Журнал «Пробуждение» 1912 г.
Из коллекции читателя А. ЛЮБОВСКОГО.





МУЗЕЙ СТОЛЕТОВЫХ ВО ВЛАДИМИРЕ

В. СОРОКИН, главный библиограф научной библиотеки имени А. М. Горького Московского государственного университета.

Во Владимире, на родине выдающегося русского ученого, профессора физики Московского университета А. Г. Столетова 28 мая открылся мемориальный музей. Это знаменательное событие произошло в дни «Столетовских чтений» — Второй Столетовской конференции, в работе которой принимали участие ученые страны.

Мы познакомим вас с некоторыми экспонатами этого музея, размещенного в небольшом деревянном флигеле, где когда-то жила семья Столетовых.

Восстановленная гостиная. Здесь много подлинных вещей, принадлежавших семье Столетовых. На одной из стен висит в деревянной овальной раме портрет главы семьи, купца Григория Михайловича Столетова. На стенах фотографии членов семьи и их родных. Старинное фортепьяно, настенные часы, люстра, картины, мебель воссо-





здают обстановку, в которой жили Столетовы.

В соседней комнате стоит книжный шкаф А. Г. Столетова. На полках — книги с автографами и пометками членов семьи Столетовых. Переплетенный том русского издания 1871 года книги Чарлза Дарвина «Происхождение человека...» принадлежал старшему из братьев Столетовых — Василию, сам он не сумел закончить гимназию и продолжал небольшое торговое дело отца, чтобы трем своим младшим братьям — Александру, Николаю, Дмитрию — дать университетское образование. Около шкафа, на небольшом столике, рядом с лампой, ящичек полированного дерева, заполненный письмами, стопка брошюр.



Александр Григорьевич Столетов.
Фотопортрет подарен музею А. А. Филаретовым из города Звенигорода Московской области.

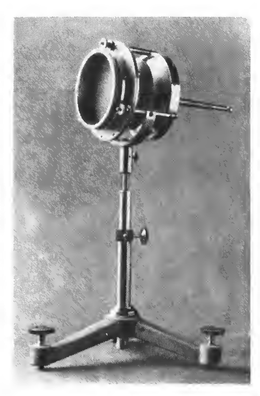
Два больших зала посвящены деятельности Александра Григорьевича Столетова — профессора физики Московского университета, создателя и главы обширной школы русских физиков.



Фотография с видом города Гейдельберга. Сюда молодой ученый Александр Столетов после окончания Московского университета прибыл в 1862 году слушать лекции мировых ученых.



А вот знакомая многим фотография «старого ректорского дома», в котором размещалась физическая лаборатория Московского университета, основанная в 1872 году Столетовым. Это была первая в России учебно-исследовательская лаборатория. Здесь ученики Столетова — Р. А. Колли, Н. Н. Шиллер, А. П. Соколов, П. А. Зилов, Н. А. Умов, Д. А. Гольдгаммер, Н. П. Кастерин, П. Н. Лебедев и другие — проводили важные исследования. На стене зала портретная галерея учеников Столетова, в витринах их работы, выполненные в физической лаборатории, письма, печатные работы, чертежи. Четким почерком написано на первой странице толстой тетради «Кардинальные точки центрированной оптической системы. С. Чаплыгин. Студент 4-го семестра». Рядом — реферат студента Н. Кастерина «Об изменении



Прибор А. Г. Столетова для изучения явления фотоэффекта.

сцепления жидкости». Это студенческие рукописи с пометками и отзывами А. Г. Столетова. За 30 лет своей профессорской деятельности А. Г. Столетов поставил преподавание физики на научную основу. П. Н. Лебедев, приглашенный работать в физическую лабораторию Московского университета, стал другом и сподвижником Столетова. Школа физиков, созданная Лебедевым, продолжила дело Столетова.

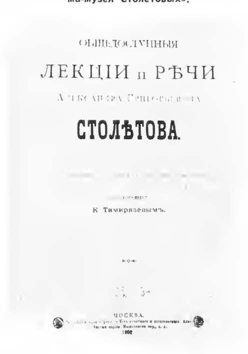
Крупнейшей заслугой перед мировой наукой было исследование А. Г. Столетовым актино-электрических явлений (фотоэффект) — способности света порождать электрический ток. Столетов установил основные законы фотоэффекта, разработал методику экспериментального изучения электрических явлений в горах с помощью гальванометра. Этот метод впоследствии помог открыть явление радиоактивности; успешно используется он и современной наукой.

Столетов создал первый в мире фотоэлемент. Ныне фотоэлементы нашли широкое применение в различных областях техники, например, в телевидении, звуковом кино, автоматике; фотоэффект лежит в основе действия солнечных батарей космических кораблей и искусственных спутников Земли.

В музее собраны личные вещи ученого, письма к нему К. А. Тимирязева, К. Э. Циолковского, С. В. Ковалевской, Г. Гельмгольца, А. Кундта, В. Томсона и других, дипломы различных научных обществ, выданные А. Г. Столетову с присуждением ему наград за выполненные работы.

А. Г. Столетов был выдающимся популяризатором научных знаний. Его популярные статьи и издания популярных лекций — образцы блестящего изящного изложения са-

Книги А. Г. Столетова из экспозиции «Дома-музея Столетовых».



ОБЩЕДОСТУПНЫЯ

ЛЕКЦIИ и РѢЧИ

СТОЛѢТОВА.

К. Тимирязевымъ.

МОСКВА.

1902.



мых трудиодоступных пониманию публики новейших завоеваний науки.

Борьба А. Г. Столетова за широкое распространение знаний в народе — одно из проявлений общественного движения середины XIX века, отличительной чертой которого, по определению В. И. Ленина, была горячая защита просвещения.

В зале стоят подлинные приборы, с которыми работал Столетов и его ученики. Брат Александра Григорьевича Столетова Николай Григорьевич (1833—1912) — тоже воспитанник Московского университета, ученый-географ, известный военный деятель. Свою военную деятельность он начал рядовым солдатом на Крымской войне (1853—1856). Участвуя в обороне Севастополя и в других сражениях, он проявил большую личную храбрость и был награжден знаком высшей воинской доблести — солдатским Георгиевским крестом. В это время он познакомился с поручиком артиллерии Л. Н. Толстым. Позднее Н. Г. Столетов входит в историю как один из видных участников освобождения Болгарии от пятивекового турецкого ига. В русско-турецкой войне 1877—1878 годов он руководит формированием, обучением и боевыми действиями болгарского ополчения, которое героически сражалось вместе с русскими войсками. В августе 1877 года генерал Н. Г. Столетов возглавил оборону Шипки. Эта оборона изумила мир легендарным мужеством защитников Шипки, сыграла решающую роль в разгроме турецкой армии и предрешила исход войны.

Н. Г. Столетов был ученым, исследователем. В 1874 году он возглавил научную экспедицию по изучению Амударьинского края. Под его руководством экспедиция произвела топографическую съемку местности, гидрографические исследования, изучение климата, истории и этнографии. За это Н. Г. Столетов был награжден золотой медалью Русского Географического общества. С Николаем Григорьевичем Столетовым связывают основание города Красноводска.

Многие материалы для этих залов были присланы в дар музею Народной Республикой Болгарией. Велика популярность Н. Г. Столетова в Болгарии. Его именем названы улица, бульвар, вершина на Шипке.

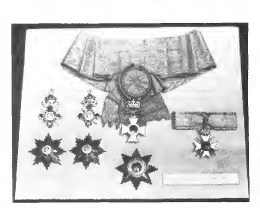
Во Владимире имя братьев Столетовых теперь присвоено школе, где они учились, улица, на которой жили Столетовы, переименована в улицу Столетовых.

Участники Второй Столетовской конференции предложили сделать «Дом-музей Столетовых» центром, где и будут сосредоточены все материалы, связанные со Столетовыми, все написанное о них — фотографии, книги, рукописи, копии с архивных материалов, их вещи и т. д.

Столетовская конференция и «Дом-музей Столетовых» просят всех, кто имеет материалы о братьях Столетовых, выслать их во Владимир, в мемориальный Дом-музей.



Николай Григорьевич Столетов. Фотопортрет прислан в музей М. Л. Романовым из города Шуи Ивановской области.



Ордена, которыми был награжден Николай Григорьевич Столетов.



Экспозиция в зале, посвященная деятельности Н. Г. Столетова.

● ЧЕЛОВЕК И ПРИРОДА

СЛУЖБА

Кандидат биологических наук В. КАРНАУХОВ.
Институт биофизики АН СССР (г. Пущино).

НАШИ ДРУЗЬЯ-МОЛЛЮСКИ

Что мы знаем о пресноводных моллюсках? Наживка для рыболовов-любителей и сырье для перламутровых пуговиц — вот, пожалуй, наиболее распространенное мнение об их полезности. А насчет вреда пресноводных моллюсков написано даже в школьных учебниках: некоторые из них являются переносчиками гельминтозов. А колонии дрейсены поселяются на приемных коллекторах и решетках гидротехнических сооружений. В результате снижается их пропускная способность. И на первый взгляд кажется, что вред, приносимый моллюсками человеку и его хозяйству, позволяет считать их вредными животными. Появилась даже группа химических ядов — моллюскоцидов, специально предназначенных для уничтожения моллюсков.

Появилась реальная возможность полного уничтожения моллюсков в водоемах, и мы просто обязаны задуматься: а все ли нам известно об этих животных?

Двустворчатые моллюски, пропуская сквозь себя воду, отфильтровывают взвешенные частицы. Мельчайшие животные и растения, а также органические остатки поступают в пищеварительную систему, в то время как несъедобные вещества оседают на слое слизи, покрывающем поверхность мантии. Слизь по мере загрязнения перемещается (стекает) к концу раковины и выбрасывается в воду. Эти комочки, упакованные в слизистую оболочку,— комплексный концентрат для питания микроорганизмов. Они и завершают цепь биологической очистки воды.

Такие широко распространенные в наших водоемах виды, как перловица и беззубка, профильтровывают в сутки более двадцати — тридцати литров воды. Например, в одном из экспериментов воду реки Дон, сильно загрязненную бытовыми стоками и содержащую в каждом кубическом метре до пятидесяти граммов взвешенных частиц, пропускали через контейнер, в котором находилось двести перловиц. Моллюски, ежедневно профильтровывая по три кубических метра воды, снизили загрязненность до двух десятых грамма. На бытовые нужды одного человека в сутки требуется четыреста литров воды. Очистить такое количество могут двадцать — двадцать пять перловиц.

Интересные закономерности вскрываются при сопоставительном анализе изменения животного мира рек при их загрязнении. Сравним материалы двух экспедиций по изучению реки Оки. Первая была проведена в 1923—1924 годах. Вторая экспедиция, состоявшаяся через тридцать пять лет, констатировала, что загрязнение возросло. Оказалось, что рост загрязнения реки сопровождался в ряде мест резким ростом численности моллюсков-фильтраторов. Например, в районе города Пущино биомасса моллюсков за истекшие годы увеличилась примерно в двести раз! Моллюсков стало больше, потому что возросло количество взвешенных в воде частиц, которыми они питаются. Численность перловицы и беззубки составила в 1959 году 158 экземпляров на каждый квадратный метр дна.

Это значит, что в идеальных условиях на стометровом участке реки (ширина по створу — 200—250 м) моллюски могут очищать от взвешенных частиц количество воды, необходимое для снабжения города с населением сто тысяч человек.

Конечно, в реальных условиях очистка вод, загрязненных стоками крупного промышленного города, происходит на более протяженных участках реки. Их длина зависит от количества и состава промышленных и бытовых стоков, скорости течения реки и ряда других факторов. И плотность моллюсков-фильтраторов может значительно уменьшаться из-за отравления их промышленными стоками, неблагоприятной гидрологической обстановки на некоторых участках реки и от добычи моллюсков. Например, в районе Пущино каждый год выбирают из реки многие десятки тонн перловиц и беззубок. Их раковины идут на изготовление пуговиц.

Роль моллюсков в очищении может быть проиллюстрирована следующими примерами. Ниже Калуги, где численность моллюсков-фильтраторов в Оке незначительна, мутность воды на протяжении восьмидесяти километров практически не меняется и составляет пятьдесят граммов осадков на кубический метр воды. Близ Серпухова, после впадения реки Нары, мутность Оки резко возрастает — до девяноста пяти граммов взвешенных частиц на кубический метр воды. Однако на 80-километровом участке ниже Серпухова плотность населения перловицы и беззубки достигает местами ста пятидесяти экземпляров на квадратный метр дна — мутность падает на семьдесят процентов и составляет

ПРОЗРАЧНОЙ ВОДЫ

на выходе около тридцати граммов осадков в кубическом метре воды.

ЗАГАДОЧНЫЕ КАРОТИНОИДЫ

Из матерналов двух упомянутых выше зкспедиций можно сделать еще один любопытный вывод. Оказалось, что увеличенне численности животных в ответ на усиление загрязнеиия характерно только для некоторых вндов моллюсков (например, перловицы н беззубки). А численность других моллюсков, питающихся аналогнчно, резко уменьшилась. Возник вопрос: в чем прнчина столь разной устойчивости организмов к загрязнению среды?

Ответить на зтот вопрос стало возможно после подробных исследований окнслительного обмена в нервной снстеме большого прудовнка. Нейроны зтого моллюска привлекли вннманне своими крупными размерами и желто-оранжевой окраской. Уже прн среднх увеличениях микроскопа заметно, что окраску нейронам придают иебольшие гранулы — от двух до четырех микрометров. Оказалось, что цвет гранул определяется каротиноидами (желтый цвет) н миоглобином (красный цвет).

Дальнейшие нсследования позволили выяснить функции зтих гранул, иазванных каротнноксисомами. Сейчас уже можно сказать, что каротиноксисомы, видимо, являются зволюционно более древними знергетическими фабриками клетки, чем митохондрни. Благодаря особенностям своего строения (наличию большого количества ненасыщенных двойных связей) каротнноиды прн участии гемопротеинов (типа миоглобина) могут накапливать кислород.

Если же во внешней среде кислорода иедостаточно, то для пронзводства знергии используется кислород, запасенный ранее.

Таким образом, один из механизмов приспособления животных к недостатку кислорода или к действию токсических веществ мог бы заключаться в увеличении количества каротиноксисом, а следовательно, и общей концентрации каротиноидов в наиболее важных для жизнеобеспечення тканях. Это положение теперь оставалось проверить.

При этом надо было систематическн исследовать изменения численности моллюсков в условиях нарастающего загрязнения водоема. К сожалению, такие данные для Оки отсутствуют. Поэтому пришлось обратнться к трудам Новороссийской биологической станции: там накоплены подробные и систематические данные о динамике численности моллюсков на протяжении многих лет.

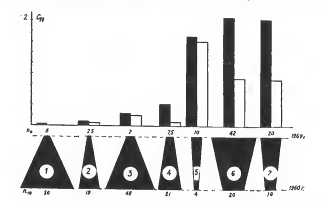
Особенио интересны результаты обследования Новороссийской бухты в период с 1960 по 1969 год. В эти годы бухта быстро загрязнялась, что сопровождалось падением концентрации растворенного кислорода. Данные за более поздние годы для нас менее интересны, так как защитные санитарные мероприятия, проведенные в бухте в 1969 году, привели к резкому уменьшению загрязнения вод и постепенному восстановлению донных биоценозов.

Сотрудники Института биологии южных морей АН УССР Н. Ю. Миловидова и И. Н. Каргополова сравнили численность отдельных видов моллюсков и концентрацию в их теле каротиноидов в связи с нарастающим загрязнением. Оказалось, что за десять лет резко сократилась численность моллюсков с низким содержанием каротиноидов, в то время как численность видов с

Взаимосвязь между устойчивостью морских моллюсков и загрязнением среды и содержанием каротиноидов в их теле.

На нижнем рисунке показано изменение численности (на 1 м^2 дна) моллюсков разных видов в Новороссийской бухте за 10 лет, с 1960 по 1969 год, под действием нараставшего загрязнения бухты. На верхнем рисунке — концентрация общих (черные столбики) и неомыляемых (белые столбики) каротиноидов в теле моллюсков этих видов. Можно видеть, что в одинаково неблагоприятных условиях снижается численность моллюсков с низким содержанием каротиноидов, в то время как численность моллюсков с высоким содержанием каротиноидов в их теле увеличивается. Виды с 1 по 6-й относятся к одному и тому же отряду, но к двум разным семействам: Венериды (1—4) и Кардииды (5,6); 7 — брюхоногий моллюск тритня.

На вкладке справа вверху — схемы, разъясняющие, как пресноводные двуствор-



высокой концентрацией выросла в два раза.

Наивысшая концентрация каротиноидов оказалась у сердцевидок и мидий, то есть именно у тех моллюсков, которые были успешно испытаны как организмы, очищающие морскую воду от нефтепродуктов. Большой знаток жизни Черного моря Ю. П. Зайцев пишет: «Сокращение мидиевых полей — это не только и не столько уменьшение количества баночек консервов... сокращение поселений этих выдающихся фильтраторов в условиях прогрессирующего загрязнения моря следует рассматривать прежде всего не по стоимости упущенных пищевых продуктов, а по стоимости чистой морской воды».

Каротиноиды изучены еще совершенно недостаточно, и будущие исследования, безусловно, помогут лучше понять роль этих соединений в организме.

ПЕРЛОВИЦА, БЕЗЗУБКА, ДРЕЙСЕНА — ИХ ДАЛЬНЕЙШАЯ СУДЬБА?

На основании всего вышесказанного становится понятной, например, роль дрейсены: чем грязней вода, тем сильнее разрастается колония моллюсков, перекрывая водозаборные устройства. Моллюски лучше любого санитарного инспектора могут закрыть насосную станцию, если из реки выкачивается слишком грязная вода.

Сейчас охрана окружающей среды стала делом большой государственной важности, и, видимо, надо пересмотреть наше отношение ко многим животным. Хорошо было бы, например, хотя бы на ближайшие годы прекратить добычу моллюсков-фильтраторов в реках, текущих через промышленные районы. Превращать этих полезнейших животных в перламутровые пуговицы по меньшей мере нерентабельно. Потребность же местной промышленности в сырье следовало бы покрывать за счет искусственного разведения моллюсков в специализированных хозяйствах. Заодно речная вода очищалась бы от загрязнений. Польза от подобного мероприятия будет огромная.

Очень важна и другая задача — восстановление биогеоценозов, а возможно, и разработка новых биоценозов с повышенной стойкостью к загрязнению и более высокой способностью к очищению вод. И, конечно, расселение моллюсков-фильтраторов, возвращение их в места, где они когда-то составляли одну из важнейших составных частей системы биологического самоочищения водоема,— назревшая задача в комплексе мер по охране окружающей среды.

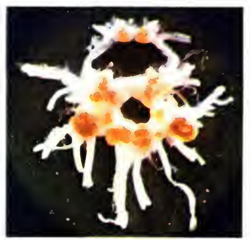
К сожалению, река Ока, в которой проводились исследования и в бассейне которой лежат такие крупные города и промышленные центры, как Москва, Голутвин, Тула, Серпухов, Кашира, Коломна, Подольск, Владимир, Ковров, Дзержинск, Орел, Калуга, Рязань и Горький, не является до сих пор объектом систематического изучения. Исследования Оки носят эпизодический характер, хотя абсолютно ясно, что без достаточно полных и систематических знаний о жизни водоема не может быть решена задача восстановления и поддержания чистоты его вод.

●

Что же дороже нам: перламутровые пуговицы или чистая, прозрачная вода наших рек? Может быть, вообще не стоит применять моллюскоциды, а подумать о том, как разумно использовать наших пресноводных моллюсков.

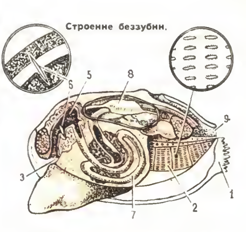
чатые моллюски фильтруют воду. На верхней схеме показано строение распространенной в наших водоемах беззубки. Благодаря постоянному биению сотен тысяч микроскопических ресничек, покрывающих все тело беззубки, вода через вводный сифон засасывается в раковину. Сосочки, расположенные на краю сифона, контролируют вкус воды. Вода фильтруется через жабры. Это два сетчатых листка, еще сложенных вдвое и покрытых слизью (еще два таких же листка лежат с другой стороны тела моллюска, под другой створкой раковины). Поток воды оставляет на этой густой сетке все взвешенные в воде частицы, и заодно жабры извлекают из воды кислород. Реснички, расположенные на жабрах, гонят слизь с пойманными частицами вперед, к ротовому отверстию. Все подошедшее ко рту пробуют ротовые щупальца (на верхней схеме они удалены). Несъедобные частицы отводятся в сторону, сбиваются со слизью в комочки и выбрасываются из раковины через выводной сифон. Все съедобное идет в желудок. Из ямки в его стенке выступает так называемый кристаллический стебелек. Это столбик из студенистого вещества, содержащего пищеварительные ферменты. Расположенные вокруг него реснички, постоянно ударяя, вращают кристаллический стебелек. Он вертится в проходящей по желудку слизи со вкрапленными в нее съедобными частицами, растворяется постепенно в ней, отдавая свои ферменты. По мере растворения стебелька дно ямки секретирует новые порции студенистого вещества. Дальше пища поступает в кишку, где постепенно переваривается и всасывается. Любопытно, что у двустворчатых моллюсков кишка проходит через сердце, как бы пронзая его — единственный такой случай в животном мире! Непереваренные остатки уходят в выводной сифон в виде плотных комочков, оседающих на дно.

Центральная нервная система моллюска большого прудовика, показанная на снимке, представляет собой несколько скоплений нервных клеток. Эти скопления (ганглии) связаны между собой нервными волокнами в единую систему. Окраска ганглиев варьирует от желтого до оранжево-красного цвета в зависимости от соотношения в них каротиноидов (желтый цвет) и миоглобина (красный цвет). Наиболее высокое содержание миоглобина, придающего красный цвет, характерно для пары симметричных ганглиев, которые управляют движением ноги моллюска. Размеры нервной системы — надглоточного кольца ганглиев — составляют 2—3 мм в диаметре.



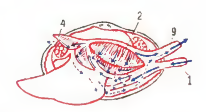
Центральная нервная система прудовика.

Строение беззубки.



ПРЕСНОВОДНЫЕ МОЛЛЮСКИ ОЧИЩАЮТ ВОДУ

На упрощенной схеме двустворчатого моллюска показан путь воды и отфильтрованных частиц в его раковине. Толстые стрелки — поток воды, тонкие стрелки — путь пищевых частиц, пунктирные стрелки — путь несъедобных частиц. Цифрами обозначены: 1 — вводной сифон, 2 — жабры, 3 — рот, 4 — ротовые щупальца, 5 — желудок, 6 — кристаллический стебелек, 7 — кишка, 8 — сердце, 9 — выводной сифон.



На рисунке — распространенные пресноводные моллюски: прудовик обыкновенный (1), катушка роговая (2), беззубка (3), дрейссена (4), перловица (5), шаровка роговая (6), лужанка (7). Двустворчатые моллюски фильтруют воду, брюхоногие (с закрученной раковиной) либо поедают частицы, прилипшие к поверхностной пленке, либо соскребают микроскопические водоросли, либо тоже фильтруют воду.



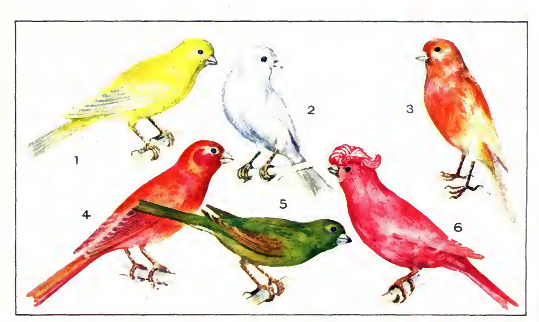
● ОТЕЧЕСТВО

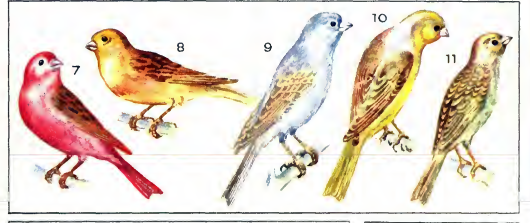
Фотографнн для этих страниц журиала взяты из иедавио вышедшей ниигн М. Н. Мерцаловой «Поэзия народного иостюма» (М. «Молодая гвардия», 1975). На сиимнах справа помещеиы головиые уборы (слева иаправо): кична — широио распространеииый руссиий головной убор (XIX в.); вологодский иоиошиии — «морщеиь» (XIX в.); рогатая иичка — головиой убор ирестьяион района Богословщниа, Михайловсиого уезда, Рязаисиой губернии (коиец XIX — иачало XX в.). Виизу (слева иаправо): костюм ирестьяиии Смолеисиой губернии (XIX в.); иостюм новобрачиой города Галича-Костромсиого (первая половииа XIX в.); жеисиий костюм села Сумерии, Проиского уезда, Рязаисиой губернии (слева), и костюм села Ветчаиы, Касимовсного уезда, Рязаиской губернии (иоиец XIX — начало XX в.).













Селекционеры вывели множество декоративных пород канареек. Это птицы с красочным рисунком оперения и своеобразным строением тела. Их так и называют — цветные и фигурные. На вкладке представлены некоторые из этих канареек: 1 — лимонная; 2 — немецкая белая; 3 — оранжевая; 4 — огненно-красная; 5 — зеленая; 6 — бледно-розовая хохлатая; 7 — красно-палевая; 8 — желто-палевая; 9 — немецкая сланцево-пегая; 10 — оранжево-пестрая; 11 — лизард, или ящеричная; 12 — бельгийская горбатая; 13 — норвичская; 14 — парижская курчавая.

ПЕРНАТЫЕ ВОКАЛИСТЫ

Н. БЕРСЕНЕВ.

ПТИЧКА, ЗАВОЕВАВШАЯ ВЕСЬ МИР

Удивительные трели канареек покоряют многих. Звучный, мелодичный голос, превосходный слух, музыкальная память, способность подражать пению других птиц и даже голосу человека, красочность оперения, оригинальность формы принесли этим крохотным птичкам мировую известность.

Канарейка принадлежит к самому обширному классу птиц — отряду воробьиных, к семейству вьюрковых. Ее родина — острова Канарского архипелага. И сейчас в лесах Канарских, Азорских островов и на острове Мадейра живет дикая канарейка. Она несколько меньше и обычно стройнее домашней. Длина ее — двенадцать-тринадцать сантиметров. Преобладающая окраска пера — пепельно-серая, на спинке — желто-зеленая, а на брюшке — тускло-черная. Кроющие перья хвоста — зеленые, маховые и хвостовые — матово-черные. Надхвостье — зеленовато-желтое. Комнатные канарейки иногда напоминают окраской своего далекого предка.

На европейский континент первые канарейки были завезены испанцами в конце XV века, а в начале XVIII века этих птиц уже можно было встретить в Турции, Китае, Японии, Америке, Австралии и в России.

При разведении канареек в неволе благодаря систематическому отбору было выведено множество пород различных певчих и декоративных птиц. Наибольший интерес для любителей представляют певчие канарейки. Во многих странах мира знают знаменитую гарцскую канарейку, или роллер (от немецкого слова rollen, что значит катить, раскатывать). Голос роллеров — низкий, поют они, как правило, не раскрывая клюна. Песня звучит тихо и глубоко, плавно переходя от одного колена к другому. Набор колен чрезвычайно разнообразен и несколько отличается от пения других канареек. Особенно ценятся в песне такие колена, как глухой раскат, кнорра, коллер и журчащий раскат.

Интересна бельгийская певчая канарейка. Основа ее песни — колена, напоминающие журчание воды, бульканье, клокотание, колена соловья, звуки флейты, колокольчика и звуки кнорра, которые некоторые любители сравнивают с шумом кегельного шара, катящегося по деревянному настилу. Бельгийская канарейка поет, сильно надувая горло и мало открывая клюв.

В России была выведена своя разновидность певчих канареек, так называемого овсяночного напева. Особенно славились великолепной песней канарейки из села Полотняный завод, Калужской губернии, и села Павлово, Нижегородской губернии, а также из Москвы, Харькова, Тулы. Приятная, с широким диапазоном песня этих канареек разнообразна по своей тональности и оттенкам. Звук песни — сочный, с мягкими переходами от одного колена к другому. Канарейки поют с открытым клювом на высоких нотах. Звучат в их песнях и песни других птиц — обыкновенной и горной овсянки, дубровника, большой и малой синицы, кулика. Особенно ценятся у канареек овсяночного напева россыпи, овсянки, бубенцы, колокольчики, синицы, кулики, отбои. Все эти колена птицы должны выполнять нежно, отчетливо, не спеша. Обесценивают песню рычки и трещотки.

К сожалению, качество пения канареек сейчас значительно снизилось. Восстановить утраченное сложно, а некоторые колена просто невозможно. В песне исчезают колена: овсянки, бубенцы, отбои, россыпи.

СОДЕРЖАНИЕ КАНАРЕЕК

Канарейка — очень неприхотливая птица. Она мирится с теми условиями, которые ей создал человек, неплохо чувствует себя в небольших клетках. Размещают клетки в тех местах, где нет сквозняков и обжигающих солнечных лучей. На дно клетки регулярно насыпают промытый речной песок и измельченную яичную скорлупу. Жердочки в клетках располагают так, чтобы птица хвостом не задевала боковых стенок. Диаметр жердочки от 10 до 14 миллиметров. Для молодых птенцов нужны большие пролетные клетки (чем больше, тем лучше), в которых птицы могут свободно летать, что совершенно необходимо им в первые три-четыре месяца. Желательно, чтобы клетки были из бука и дуба, без украшений — в них легче поддерживать чистоту.

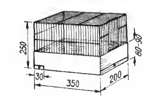
КОРМЛЕНИЕ

Канареечное меню: рапс или сурепка — 2 части, канареечное семя — 1 часть, конопляное — $^1/_4$ часть, льняное — $^1/_4$ часть, просо — 1 часть, овсянка — $^1/_4$ часть, салатное семя — $^1/_4$ часть, гречневый продел — $^1/_4$ часть. Иногда нужно давать семена подсолнечника.

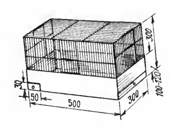
Дневной рацион: от 1 до 1,5 чайной ложки зерновой смеси на птицу. Если канарейка малоподвижна или предрасположена к ожирению, ее следует ограничить в корме. Не все птицы съедают смесь полностью. Иногда приходится увеличивать или уменьшать ту или иную часть смеси.

Канарейки очень охотно поедают семена одуванчика.

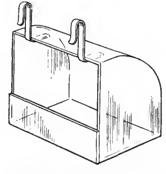
● НА ВОПРОСЫ ЧИТАТЕЛЕЙ



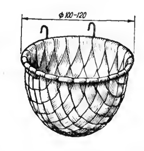
Клетка для певчего кенара.



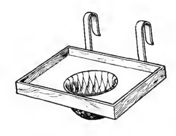
Клетка для разведения канареек.



Канарейки очень любят купаться. Практичны купалки, которые подвешивают снаружи на раскрытую нижнюю дверцу клетки. Делают их из органического стекла.



Подвесная гнездовая корзиночка.



Гнездовую корзиночку можно поставить и в специальный ящик.

пастушьей сумки, мокрицы, подорожника, лебеды. В течение всего года птицам необходимы витамины. Летом им можно давать сладкие яблоки, абрикосы, груши, а в зимнее время — морковь. Полезны также листья капусты, шпината, одуванчика, крапивы, традесканции. Кроме зерновой смеси, раз в неделю птицам дают четверть чайной ложки мелко изрубленного куриного яйца с сухарем и слегка отжатой морковью. Из минеральных кормов, помимо яичной скорлупы, нужно давать глицерофосфат. Воду наливают отстоянную, комнатной температуры.

РАЗВЕДЕНИЕ КАНАРЕЕК

Самое благоприятное время для выведения потомства — март — июнь. Подбирают энергичных и подвижных птиц — от года до четырех лет. Перед тем, как их пустить в клетку для спаривания, усиливают кормление и начинают давать три-четыре раза в неделю яйца, увеличивают и количество зелени. В клетку кладут строительный материал: грубые нитки, травинки. На второй-третий день самка начинает строить гнездо, самец в это время ухаживает за самкой, кормит ее.

Не всегда образование пары проходит без осложнений: иногда возникают драки, бывает, что самец не реагирует на самку или же самка выражает враждебность к самцу. В этих случаях одного из партнеров следует заменить. Если пара подобрана правильно, самка на седьмой-восьмой день откладывает первое яйцо, а в каждый последующий день еще по яйцу. В кладке обычно бывает от трех до пяти яиц. Чтобы птенцы вывелись в один день, яйца, снесенные в первый и последующие дни, убирают, в гнездо их кладут вместе с последним яйцом. При насиживании яичный корм давать нельзя. Птенцы появляются на тринадцатый день. Через два-три часа самка начинает кормить их яичным кормом. При хорошем кормлении птенцы растут очень быстро. На девятый-десятый день открываются глаза, на двенадцатый развертываются перья, на восемнадцатый они покидают гнездо, на двадцать пятый день начинают самостоятельно брать яичный корм. На 18—20-й день самка снова приступает к кладке яиц. Примерно через месяц уже можно отличить самок от самцов. Молодые самки молчат или издают короткие звуки, самцы же щебечут протяжно, ворчат, пробуют голос. Они остаются с родителями еще дней восемь-девять. Затем их переводят в пролетную клетку, где они находятся до первой линьки. В это время птенцам дают яичный корм, размятую коноплю с подсолнухом, рапс, размоченный в небольшом количестве воды, и молотую зерновую смесь. Со временем яичный корм сокращают.

ВОСПИТАНИЕ МОЛОДЫХ ПЕВЦОВ

После окончания детской линьки (то есть смены мелкого пера, маховые перья сбрасываются через год) самцов рассаживают в отдельные садки.

Какая бы здоровая и породистая птица ни была, если нет хорошего учителя, воспитать настоящих певцов невозможно. Не поможет даже самая хорошая наследственность. Для учебы используют специальные учебные шкафы. Учителем становится кенар с разнообразием колен, с плановой песней. В песне учителя не должно быть брака, песня должна исполняться нежно, негромко, состоять из чистых звуков, с хорошей расстановкой колен и не режущими слух переходами от одного колена к другому.

Молодых самцов подсаживают с таким расчетом, чтобы на одного учителя приходилось пять-шесть учеников. Перегружать учителя нельзя, так как молодые начнут мешать ему.

Чтобы улучшить песни, к канарейкам подсаживают обыкновенную овсянку и

большую синицу. Полным голосом молодежь начинает петь в семь-восемь месяцев, но бывают и отклонения. Сформировавшимся считается самец в возрасте двух-трех лет.

Некоторые любители отдают предпочтение птицам, в песне которых встречаются колена соловья, жаворонка, грубые звуки, цавканье и выкрики. Такая песня истинными любителями не признается.

ПРОФИЛАКТИКА

Лечение канареек мало изучено и весьма затруднительно. Легче предотвратить заболевание. Поэтому необходимо строго выполнять меры профилактики.

Еженедельно, чтобы избежать появления клещей, клетки дезинфицируют, а затем промывают горячей водой и высушивают. Купание также предохраняет птиц от паразитов. Помещение, в котором находятся птицы, часто проветривают, но сквозняки опасны, так как канарейки подвержены простудным заболеваниям, дифтериту, туберкулезу горла и легких.



Шкаф для обучения канареек пению. В каждое отделение ставят клетку. В дверцах — отверстия для доступа воздуха.

● ХОЗЯЙКЕ НА ЗАМЕТКУ

ЧАЙ ПРИГОТАВЛИВАЮТ ВПРОК

Все ли мы знаем о чае и о том, как его заваривать?

Чай, залитый кипятком, частично утрачивает свои качества. Я пробовал снижать температуру воды, постепенно доведя ее до 60° С. Чай, настоянный при этой температуре, вкуснее, ароматнее, цвет его красивее, тонизирующие свойства лучше. Им можно пользоваться в течение двух дней.

Многие мои знакомые теперь тоже так заваривают чай. Вот как это делается.

В чайник (фарфоровый, фаянсовый, металлический) наливают на две трети кипяток (крышка при этом должна быть ошпарена), растворяют в кипятке одиндва куска сахара, добавляют кипяченую воду комнатной температуры и засыпают чай из расчета семь-восемь чайных ложек на литр. Все тщательно несколько раз перемешивают пятнадцать — двадцать минут. Если мешать непрерывно, достаточно пяти — десяти минут.

Возможны и другие варианты.

Кипяток охлаждают или подогревают до 60° С кипяченую воду. Воду наливают в чайник, кладут сахар, чай и перемешивают.

Чай засыпают в воду при температуре 40—50° С и подогревают до 60°, непрерывно помешивая.

В чайник засыпают чай, наливают на одну треть холодную кипяченую воду и доливают кипяток, постоянно перемешивая.

Пользоваться этими рецептами не стоит, если заваривать много чая.

Приготовленную заварку добавляют только после того, как положат в чашки сахар и нальют кипяток.

При таком способе приготовления чая, естественно, нужны большие чайники — на один-два литра. На два литра требуется пятидесятиграммовая пачка чая.

Приготовить впрок зеленый чай тоже можно. В чайник насыпают чай, заливают его на две трети кипятком и тщательно перемешивают шесть-семь минут. Затем добавляют кипяченую воду комнатной температуры. Чай готов, пейте на здоровье!

Хотелось бы, чтобы опытом заваривания чая поделились и другие читатели.

В. ТЕРЕХОВ.

г. Свердловск

● КОММЕНТАРИЙ

Существует много способов заварки чая.

Во многих странах Европы и Америки наиболее распространен способ, при котором сухой чай заливается кипятком и настаивается в течение двух — пяти минут в зависимости от вида и сорта чая. В странах Азии существует несколько различных способов.

Предлагаемый читателем Тереховым способ заварки чая аналогичен способу, который распространен в Японии: сухой чай заливается не кипятком, а горячей водой с температурой не выше 60°. Этот способ гарантирует напитку максимум аромата, хотя не обеспечивает полного экстрагирования чая.

При заваривании чая кипятком часть легко летучих ароматических веществ уносится с паром, но экстракция танина и кофеина происходит более полно.

Мы полагаем, что предлагаемый способ заварки чая может заинтересовать читателей журнала.

Кандидат биологических наук Н. МАГАНОВА, научный сотрудник Института питания Академии медицинских наук СССР.

● МАЛЕНЬКИЕ РЕЦЕНЗИИ

РЫЦАРЬ АРКТИКИ

Чем дальше от истоков изучения Арктики продвигается полярная наука, с тем большим волнением и гордостью перелистываешь первые страницы ее истории, вспоминаешь ее героев и их подвижнический труд.

С особенным уважением в ряду прославленных первопроходцев - полярников называют имя Эрнста Теодоровича Кренкеля. Талант выдающегося профессионала-радиста, влюбленность в стремительно развивающуюся технику дальней связи, лучшие порывы щедрой души отдал он самозабвенной работе в сложных и часто рискованных условиях высокоширотных зимовок и экспедиций.

Добрые слова о нем его современников, собранные в книге воспоминаний «Наш Кренкель» *, возвращают нас к богатой удивительными событиями поре освоения Севера, ярко освещают одну из самых колоритных фигур этой героической поры. Перед читателями возникает живой образ легендарного полярника, истинного патриота научного поиска, надежного товарища в странствиях, с честью оправдывавшего доверие тех, кто вручал ему свою судьбу.

Рассказывать о Кренкеле нелегко. Ведь он сам прекрасно написал о своей жизни в известной книге «RAEM — мои позывные», напечатанной в журнале «Новый мир», а затем вышедшей отдельным изданием.

Человек очень скромный, он не фиксировал в своих мемуарах внимания на моментах, «выпячивавших», как ему казалось, его собственную роль в общих достижениях. Он предпочитал говорить лаконично, как бы отшучиваясь, прикрываясь юмором, словно щитом.

Нет громких слов и в книге «Наш Кренкель». Если кое-где в ней и звучат патетические ноты, они вполне закономерны для рассказа об этой замечательной жизни. Именно благодаря глубоко личным штрихам, добавленным к его портрету авторами книги, еще более многогранной и красочной предстает перед нами цельная натура Кренкеля— деятеля радиотехники, Кренкеля — бывалого полярника, Кренкеля — общественного деятеля, реалиста и увлеченного мечтателя.

Авторы книги — люди с богатым жизненным опытом. Среди них соратники Кренкеля по знаменитой экспедиции на Северный полюс и легендарному дрейфу на льдине И. Папанин и Е. Федоров, близкие по челюскинской эпопее Ф. Решетников, А. Погосов, О. Комова, ветераны радиодела Б. Кремер, В. Бурлянд, В. Сидоров, организатор полярной авиации М. Шевелев, писатель В. Лидин и другие. Они были близки Кренкелю и по делам своим и по духу. Вот почему этот коллективный труд воспринимается как естественное продолжение собственных жизненных зарисовок Кренкеля, как продолжение его мыслей о предназначении человека в современном мире научно-технической революции и роли его как созидателя, защитника, умного хозяина природы.

«Он начал работать в Арктике тогда, когда Арктика не считалась ареной героических действий, когда жизнь и работа полярников была заурядной, такой же, как жизнь любого моряка... Шли туда энтузиасты, для которых это была возможность выйти на рубеж освоения природы человеком, на рубеж науки. Так выходил в Арктику и Эрнст Теодорович Кренкель», — пишет академик Е. Федоров. Эти слова — ключ к книге.

В биографии Кренкеля отразились цели и возможности новой, советской эпохи освоения природных богатств Крайнего Севера и вовлечения его народов в сферу социально-экономических планов нашего общества.

Стремление лично приложить максимум сил, чтобы добиться претворения в жизнь завоеваний современной науки, сделать ее плоды достоянием народа, побудило Кренкеля примкнуть к славной когорте первых советских исследователей-полярников, видевших в осуществлении обширной программы географических, метеорологических, океанографических, геофизических и иных работ в Северном Ледовитом океане непреходящее как научное, так и политическое значение.

Закономерно, что книга воспоминаний о Кренкеле подчеркивает прочную связь первых советских исследователей полярных областей с замечательными успехами современных отважных исследователей Арктики и Антарктики.

Книга «Наш Кренкель» наталкивает и на другой вывод.

Портрет человека, вложившего свои знания и патриотические чувства в практическую реализацию достижений науки, так же необходим в произведениях научно-популярного жанра, как непременен в них рассказ о драме научных идей и эволюции их во времени. Ведь развитие науки немыслимо без созидательного труда единиц, как немыслимо оно без вовлечения в орбиту научного поиска больших коллективов.

Пропаганда конкретных научно - технических новшеств на страницах научно-популярной литературы требует все большей глубины раскрытия механизма научных исследований, как фундаментальных, так и прикладных. Представление об этом глобально развивающемся процессе будет полным, если в популярной истории науки будут ярко изложены эпизоды ее первых взлетов и отдана дань уважения ее пионерам.

Об этом книга «Наш Кренкель» говорит весьма красноречиво и убедительно.

Н. МИТРОФАНОВ.

* Наш Кренкель. Л. Гидрометеоиздат, 1975, 174 стр., тираж 155 тыс. экз.

РУКОПИСЬ ПРОФЕССОРА

РАССКАЗ

Дороти Л. СЭЙЕРС.

— Послушайте, Монти,— сказал м-р Хопгуд (коммивояжер фирмы «Бразерхуд лимитед») м-ру Эггу (коммивояжеру фирмы «Пламмет энд Роуз»),— уж раз вы здесь, почему бы вам не попытать счастья у профессора Пиндара? Мне кажется, он как раз то, что вам нужно.

М-р Эгг не очень охотно оторвался от просмотра заголовков в утренней газете («Романтический брак кинозвезды», «Безрезультатные поиски пропавшего финансиста», «Загадка поджога сельского дома», «Возможность понижения подоходного налога») и спросил, кто, собственно, такой профессор Пиндар.

— Да всего лишь старый чудак, который поселился недавно в особняке «Веллингтония хаус»,— ответил м-р Хопгуд.— В том самом, где раньше жила семья Феннел. Купил в январе этого года и переехал туда с месяц назад. Пишет книги или что-то в этом роде. Я вчера был у него. Надеялся получить заказ. Я знал, что он живет уединенно. Вот и подумал, что, может быть, удастся сбыть ему ящик «Спарклин Помпейн» или что-нибудь еще из безалкогольных напитков. Ну и встретил же он меня! Обозвал мой товар отравой, а меня самого обругал. Никак не ожидал таких выражений от ученого старикана. Я, конечно, извинился за то, что отнял у него время, и сказал себе: «Этот типчик как раз для Монти с его набором старых крепких вин».

М-р Эгг поблагодарил м-ра Хопгуда и согласился, что профессор Пиндар может оказаться весьма выгодным клиентом.

— Значит, к нему пускают? — спросил он.

— Да... только вам придется сказать, кто вы такой,— ответил м-р Хопгуд.— Экономка — сущая ведьма. Не советую повторять старую сказку о том, что вас послал его старый друг, мистер такой-то, потому что, во-первых, у него тут вообще нет друзей, а во-вторых, они уже знают этот трюк.

— В таком случае...— начал м-р Эгг, но поскольку м-р Хопгуд явно не заметил в своих словах ничего странного, он решил, что не стоит затевать спор, ибо утро уже кончалось, а он не прочитал еще о романтическом браке кинозвезды и поджоге сельского дома. Так что он углубился в газету и вскоре узнал, что романтический брак был уже пятым браком в жизни кинодивы, а пожар оказался очередной попыткой получить страховку. Затем он прочел о том, что человек, которого задержали два дня назад в Константинополе, все же не был сбежавшим главой фирмы «Мэммот индастриз лимитед», а также о надеждах редакции «Дейли трампет» на снижение подоходного налога. После этого он погрузился в чтение увлекательной передовой статьи «Могут ли коммивояжеры быть христианами?», подписанной «Один из них».

Однако скоро его коммерческая совесть (очень чувствительная!) напомнила ему, что он тратит попусту рабочее время, и он отправился разбирать жалобу хозяина «Колокола» на то, что последняя партия вина «Оулд Тони» (крепкое, с прекрасным ароматом), поставленного фирмой «Пламмет энд Роуз», вкусом резко отличалась от предыдущих — из-за неправильной якобы упаковки.

Уладив это маленькое недоразумение и выяснив его причину (хозяин по небрежности провел трубу новой паровой установки для обогрева дома в непосредственной близости от полок с вином), м-р Эгг решил выяснить, как добраться до особняка «Веллингтония хаус».

— Это в пяти милях от города,—сказал хозяин.— Поезжайте по дороге на Грейт Уиндингз, поверните налево у деревянной вышки, а затем направляйтесь по дорожке направо, мимо старой водяной мельницы. Вскоре увидите красивый дом с высокой кирпичной стеной. Он стоит в лощине. По-моему, там сыро. Я бы не стал там жить. В таком месте хорошо, если вам нравится тишина и покой, я же предпочитаю что-нибудь поживее, и моя жена тоже. Но этот старый профессор не женат, так что ему все равно, я думаю. Он живет там один вместе с экономкой и миллионами тонн книг. Мне не очень понравилось, что именно он купил этот дом. Что нам здесь нужно, так это какая-нибудь семья с кучей денег, чтобы оживить торговлю в городе.

— Значит, он не очень богатый человек? — спросил м-р Эгг, мысленно заменяя «Кокберн» (прекрасное старое вино, разли-

Д. Л. Сэйерс – английская писательница, автор остросюжетных рассказов, отмеченных чувством юмора и иронических изображением некоторых сторон английской действительности. Герои детективных рассказов Сэйерс не профессионалы, а рядовые люди, наделенные здравым смыслом и трезвым взглядом на жизнь.

ва 1896 года), который он хотел предложить профессору, более дешевым сортом.

— Наверно, богатый,— ответил хозяин,— должен быть богачем, раз он заплатил за имение всю сумму сразу. Но он не сдает землю в аренду. Никогда никуда не ездит, не развлекается. Говорят, он чудак.

— Он покупает у вас мясо? — поинтересовался м-р Эгг.

— О да, и только лучшего качества. Но сколько нужно старому джентльмену отбивных и бифштексов, если подумать? Доход от него невелик.

И все же мысль о бифштексах и отбивных успокаивала м-ра Эгга, когда он проезжал мимо деревянной вышки и старой водяной мельницы и сворачивал на узкую извилистую дорожку, проходившую между живыми изгородями. Поджаренное мясо и вино не менее удачно сочетаются, говорил он себе, чем, например, ореховые лепешки и домашний лимонад...

Дверь особняка открыла пожилая женщина в фартуке. Увидев ее, м-р Эгг сразу отбросил тактику, которой пользовался в разговорах с прислугой, избрав другую, применимую к людям из «высшего ящика», как он их называл. Довоенная дворянка на послевоенной работе, решил он. Он предъявил свою визитную карточку и сразу сообщил о цели своего визита.

— Хорошо,— сказала экономка, пристально разглядывая м-ра Эгга.— Профессор Пиндар — очень занятой человек, но он, возможно, захочет встретиться с вами. Он весьма интересуется винами— особенно марочным портвейном.

— Как раз на этом вине мы и специализируемся,— с гордостью заявил м-р Эгг.

— Настоящий марочный портвейн?— спросила экономка, улыбаясь.

М-р Эгг обиделся, но не показал этого. Он перечислил несколько самых лучших марок, поставленных фирмой «Пламмет энд Роуз», и показал список.

— Входите,— сказала экономка.— Я покажу список профессору Пиндару. Может быть, он сам поговорит с вами, хотя я не могу этого обещать. Работа над книгой отнимает почти все его время...

— Я понимаю, мадам,— сказал м-р Эгг, входя в прихожую и тщательно вытирая ноги. Они были совершенно чисты, но ритуал этот был неотъемлем от его профессии, о чем говорилось в «Наставлении для коммивояжера» («Будьте учтивы: снимите шляпу, вытрите ноги — это вызовет у женщин положительные эмоции»).— Мне думается,— продолжал он, следуя за экономкой через внушительный холл и вдоль длинного коридора, застланного толстым ковром,— что многие покупки не совершаются из-за излишней настойчивости комми, а не из-за недостатка таковой. Я просто покажу профессору свой список вин, и если он им не заинтересуется, я обещаю сразу уйти.

Экономка улыбнулась.

— Вам не откажешь в благоразумии,— заметила она и ввела его в большую и очень высокую комнату, заставленную от полу до потолка книжными шкафами и полками.— Подождите здесь минутку, а я пойду и узнаю, что скажет профессор Пиндар...

Некоторое время ее не было, и м-р Эгг постепенно начал беспокоиться и даже испытывать некоторое нетерпение. Он прошелся по библиотеке, пытаясь выяснить, профессором чего именно был профессор Пиндар. Однако интересы хозяина оказались разносторонними — книги были посвящены самым различным темам. Одна из них, толстая, в переплете из телячьей кожи, в длинном ряду книг в переплетах из такой же телячьей кожи, привлекла внимание м-ра Эгга. Это был трактат восемнадцатого века об изготовлении и розливе вина, и он протянул руку, чтобы снять книгу с полки. Но она была так плотно втиснута между памфлетами и пьесой Бена Джонсона, что вынуть ее не удалось. Затем любопытство заставило его на цыпочках подойти к огромному величественному столу, заваленному рукописями. Они давали кое-какие сведения об интересах профессора. В центре, возле пишущей машинки, лежала стопка аккуратно отпечатанных листов бумаги, пестревших примечаниями и цитатами, которые, как показалось м-ру Эггу, были написаны по-гречески, хотя, конечно, это мог быть русский, арабский или еще какой-нибудь язык с непонятным алфавитом. Недопечатанная страница на валике пишущей машинки обрывалась на словах: «Это мнение святого Августина, хотя Клемент Александрийский решительно заявляет...» Похоже было, что автор рукописи отвлекся на минуту, чтобы навести справки в оригинале. Открытый фолиант на столе был, однако, не трудом святого Августина и не трудом Клемента Александрийского, а книгой Оригена. Рядом с ней стояла металлическая шкатулка с наборным замком, в которой, как подумал м-р Эгг, хранилась какая-нибудь редкая книга или рукопись.

Звук поворачивающейся дверной ручки заставил Эгга виновато вздрогнуть и отойти от стола, и когда дверь открылась, он уже стоял спиной к столу и рассеянно рассматривал полку, битком набитую толстенными томами самого разнообразного содержания — от Аристотеля до «Жизни королевы Елизаветы».

Профессор Пиндар оказался человечком сгорбленным, суетливым и до того волосатым, что малость походил на обезьяну. Борода его начиналась от скул и закрывала грудь вплоть до предпоследней пуговицы жилетки. Тяжелые седые брови нависали над проницательными серыми глазами подобно тюремной решетке. На нем была черная скуфейка, из-под которой потоком струились седые волосы, спускаясь на воротник. Вельветовый пиджак его был весьма потерт, серые брюки давно забыли прикосновение утюга, а серые носки волнистыми складками опускались на серые ковровые тапочки. Его лицо (в той части, которая была видна) поражало худобой, а говорил он с присвистом и прищелкиванием, причиной чего были, должно быть, скверные зубные протезы.

— Итак, вы тот шамый молодой человек, который предштавляет виноторговую фир-

му (щелк-щелк),— сказал профессор.— Шадитесь (щелк).— Он показал на стул, потом, шаркая, подошел к столу и уселся в кресло.— Вы принешли мне шпишок вин... где же он, да (щелк), вот же он. Давайте пошмотрим.— Он похлопал себя по карману и достал очки в металлической оправе.— Вот! Да! Очень интерешно. Отчего это вы решили навештить меня, а?

М-р Эгг сказал, что ему посоветовал сделать это представитель фирмы «Бразерхуд».

— Я подумал, сэр,—продолжал он,— что если вам так не нравятся безалкогольные напитки, вы, возможно, оцените что-нибудь более полнокровное...

— Неужели, неужели? — сказал профессор.— Очень практично ш вашей штороны. Умно ш вашей штороны. Ешть ли у ваш что-нибудь приличное здешь? — Он помахал списком вин.— Хотя я не верю виноторговцу, который шам ищет покупателей!

М-р Эгг объяснил, что из-за растущей конкуренции фирма «Пламмет энд Роуз» вынуждена была прибегнуть к этому не очень достойному, зато весьма современному методу.

— Но, конечно, сэр,— доверительно сообщил он,— мы не утратили разборчивости. Я бы и не подумал, например, показывать такому джентльмену, как вы, список вин, который мы предлагаем отелям и ресторанам.

— Гм,— буркнул профессор Пиндар.— Ну...— И он начал комментировать указанные в списках вина, проявляя при этом познания, более чем неожиданные у пожилого ученого, чьи интересы сосредоточились на отцах церкви. Он сообщил, что предполагает заложить небольшой винный погребок, хотя для этого придется сменить полки, потому что прежние владельцы не уделяли должного внимания этой части дома, и погреб сейчас ни на что не годится.

М-р Эгг позволил себе небольшую шутку по поводу небрежения и расточительства, а потом оформил заказ на портвейн высшей марки, а также на несколько дюжин бутылок отборного бургундского: все это следовало доставить через месяц, когда погреб будет готов.

— Вы думаете поселиться здесь навсегда, сэр? — осмелился спросить он, вставая.

— А почему бы и нет? — рявкнул профессор.

— Рад слышать это, сэр,— сказал Монти.— Всегда ведь приятно иметь хорошего клиента.

— Да, конечно,— ответил профессор, успокаиваясь.— Во вшяком шлучае, я рашчитываю быть ждешь до тех пор, пока не закончу швою книгу. Возможно, на это уйдут годы (щелк)! Она называется «Иштория ранней христианской шеркви» (щелк-щелк).— В этот момент его челюсти чуть не выскочили, и м-р Эгг сделал инстинктивное движение, чтобы поймать их, а потом подумал: почему этот профессор взялся за тему, название которой он просто не в силах произнести?

— Вам это, нашколько я понимаю, ничего не говорит, а?— надменно спросил профессор, открывая дверь.

— Ничего, к сожалению, сэр,— вздохнул м-р Эгг, который знал, где провести черту между притворным интересом и признанием своего невежества.—Подобно барду Эйвона [1], если мне позволено будет так выразиться, я плохо знаю латинский язык и еще хуже греческий, и, боюсь, это единственное сходство между нами.

Профессор рассмеялся, что было небезопасно для его зубов, после чего послышался ужасающий щелчок.

— Миссис Тэббит,— позвал он,— проводите этого джентльмена.

Появилась экономка и выпроводила м-ра Эгга, рассыпавшегося в благодарностях.

«Ну,— подумал Монтэгью Эгг,— вот так загадочная личность! Мне совсем не хочется ошибиться. Интересно, кого бы можно об этом спросить?.. Минутку. Мистера Гриффита, вот кого. Он сразу все поймет.

Случилось так, что он должен был вернуться в Лондон в тот же день. Закончив необходимые дела, он отправился навестить своего клиента и знакомого, который был старшим партнером в почтенной издательской фирме «Гриффит энд Сибрайт». М-р Гриффит выслушал его рассказ очень внимательно.

— Пиндар? — сказал он.— Я о нем никогда не слышал. Он пишет книгу о первых отцах церкви... Но ведь этим же занимается доктор Эбкок. Давайте позвоним ему. Алло! Это доктор Эбкок? Извините за беспокойство... вы когда-нибудь слышали о некоем профессоре Пиндаре, который пишет на ту же тему, что и вы? Нет?.. Не знаю. Одну минуту.

Он снял с полки несколько объемистых томов и бегло просмотрел их.

— По-видимому, ни в Англии, ни в Шотландии ему не присваивали профессорского звания,— вскоре сказал он.—Конечно, он мог получить его где-нибудь за границей. У него был какой-нибудь акцент, Эгг? Нет? Ну, это ничего не доказывает. В этих странных американских университетах каждый может получить звание профессора. Ну что ж, это не очень важно, доктор, не беспокойтесь. Да, книга. Мне просто хотелось проверить. Я позже дам вам знать.

Он повернулся к Монти.

— Ничего определенного,— сказал он,— но вот что я сделаю. Я позвоню этому человеку, нет, лучше напишу ему. Скажу, что слышал о его работе и мне бы хотелось сделать ему предложение о публикации. Это, возможно, что-нибудь даст...

Прошло некоторое время, прежде чем м-р Эгг получил известие от м-ра Гриффита. Письмо переслали ему в графство Йорк, где он был по обычным своим коммерческим делам.

«Дорогой Эгг!

Я написал профессору и даже получил от него ответ и рукопись, отпечатанную на машинке. Рукопись сомнений не вызывает.

[1] Имеется в виду Шекспир, родившийся и похороненный в городе Стратфорде-на-Эйвоне (прим. перев.).

Она великолепна. Довольно необычна кое в чем, но напичкана ученостью сверх всякой меры. Однако его письмо, я бы сказал, крайне неопределенно. Он не говорит, где получил звание профессора. Возможно, он сам его себе присвоил... Но книга настолько хороша, что я постараюсь опубликовать ее в нашем издательстве. Я напишу загадочному профессору и попрошу его встретиться со мной. Непременно сообщу вам, если будет о чем...»

Следующее письмо м-р Эгг получил в графстве Линкольн.

«Дорогой Эгг.

Дело становится все более любопытным. Профессор наотрез отказывается встретиться со мной и обсудить вопрос о публикации его книги, хотя и готов обдумать мое предложение. Эбкока книга задела за живое, и он написал письмо с просьбой выслать ему дополнительную информацию по некоторым спорным пунктам рукописи. Мы никак не можем понять, почему этот, несомненно, выдающийся человек до сих пор неизвестен специалистам в данной области. Я думаю, что лучше всего нам связаться со старым д-ром Уилвертоном. Он знает все обо всем и о всех, однако весьма эксцентричен, и из него очень трудно что-нибудь выжать. Но в одном вы можете быть уверены: человек, который написал эту книгу, настоящий ученый, так что ваши сомнения были беспочвенны. Крайне признателен за то, что вы рассказали мне о профессоре Пиндаре, кем бы он ни был. Его труд произведет большой шум в маленьком мире ученых...»

Когда м-р Эгг вернулся в Лондон, м-р Гриффит позвонил ему и очень взволнованным голосом попросил прийти и познакомиться с великим и эксцентричным д-ром Ловеллом Уилвертоном. Встреча должна была состояться в доме Гриффита. Когда м-р Эгг добрался туда, он увидел, что издатель и д-р Эбкок сидят у огня, а странный человечек в клетчатом костюме раздраженно бегает по комнате.

— Бесполезно,— захлебываясь, говорил д-р Уилвертон,— бесполезно рассказывать мне. Я знаю. Я говорю, что я знаю. Изложение взглядов, стиль... все указывает на это. Кроме того, послушайте, я видел этот отрывок о Клементе Александрийском раньше. Бедный Донн! Он был одним из замечательнейших ученых — самым замечательным из всех, кто когда-либо проходил через мои руки. Я навестил его однажды в этой ужасной хижине на болотах Эссекса, куда он удалился после... удара, знаете ли... и он показал мне ее тогда, эту рукопись. Ошибка? Да нет, я никогда не ошибаюсь. Я часто думал, куда делась эта рукопись. Если бы я был в Англии в то время, я бы спас ее... Ее продали вместе с остальными вещами после смерти Донна, наверное, чтобы заплатить за его жилье.

— Подождите минутку, Уилвертон,— успокаивающе сказал д-р Эбкок.— Вы слишком быстро излагаете свои мысли. Вы говорите, что «История ранней христианской церкви» была написана молодым человеком по имени Роджер Донн, одним из ваших учеников, который спился и умер в нужде где-то на болотах графства Эссекс. Теперь эта книга обнаруживается отпечатанной на машинке, которой, как вы говорите, Донн не пользовался,— под видом труда, написанного стариком, называющим себя профессором Пиндаром и владеющим в настоящее время особняком «Веллингтония хаус» в графстве Сомерсет. Так? Вы хотите сказать, что этот Пиндар выкрал рукопись или купил ее у Донна? Или что это сам Донн, скрывающийся под видом Пиндара?

— Конечно, это не Донн,— сердито сказал д-р Уилвертон.— Я ведь сказал вам, что Донна нет в живых. Он умер в прошлом году, когда я был в Сирии. Я полагаю, что этот старый самозванец купил рукопись на аукционе.

М-р Эгг хлопнул себя ладонью по бедру.

— Ну, конечно, сэр,— сказал он.— Металлическая шкатулка, которую я видел на столе. В ней-то и был оригинал рукописи, а этот так называемый профессор просто перепечатывал ее на своей машинке.

— Но для чего? — изумился м-р Гриффит.— Это замечательная книга, но на ней вряд ли можно заработать много денег.

— Да,— согласился Монти,— но это было бы великолепным доказательством того, что профессор действительно тот человек, за которого себя выдает. Предположим, что полиция начнет расследование: вот вам профессор, а вот его книга, и любой специалист, которому ее показали бы (кроме, конечно, доктора Ловелла Уилвертона!), признал бы в ней труд весьма ученого человека.

— Полиция? — резко спросил д-р Эбкок.— Почему полиция? Кто, по вашему мнению, этот Пиндар?

М-р Эгг вынул из кармана газетную вырезку.

— Сэр,— сказал он,— это некий Гринхолт, пропавший финансист, который бежал, прихватив с собой капиталы фирмы «Мэммот индастриз, лимитед» за неделю до того, как профессор Пиндар поселился в особняке «Веллингтония хаус». Вот его описание: возраст — шестьдесят лет, серые глаза, лысый. Украсьте его копной волос, добавьте бутафорские протезы, вельветовый пиджак и скуфейку — и мы получим профессора Пиндара. Я думаю, что с волосами он явно перестарался. А эта миссис Тэббит была настоящей дамой. Вот фото миссис Гринхолт. Уберите грим и уложите ее волосы в пучок на затылке, и они станут похожи, как две горошины.

— Боже праведный! — воскликнул м-р Гриффит.— А полиция прочесала всю Европу в поисках этого человека. Эгг, я не удивлюсь, если вы окажетесь правы. Дайте-ка мне телефон. Сейчас мы позвоним в Скотланд-Ярд...

— Похоже, что вы детектив, мистер Эгг,— сказал позже вечером д-р Ловелл Уилвертон, когда поступило известие об аресте Роберта Гринхолта в особняке «Веллингто-

● ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ

Тренировка геометрического воображения и сообразительности

ПЕНТАМИНО

Задача 179. Задачу о построении данной фигуры, которая считалась нерешенной и была решена читателями журнала, можно значительно усложнить и сформулировать так: постройте фигуру из 12 элементов пентамино таким образом, чтобы ее можно было разбить на две конгруэнтные (совпадающие при наложении) части.



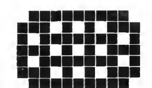
180

181

182

Задачи 180—182. Удалось раскрыть неопределенность в отношении трех следующих задач, которые в книге С. Голомба «Полимино» (М., «Мир», 1975 г.) охарактеризованы как «никем не решенные, но и неразрешимость их пока не доказана». Теперь можно смело сказать, что если вы возьметесь за них, то ваши поиски не будут напрасными: задачи разрешимы.

Задача 183. Фигуру с 13 окнами 1×1, или, если хотите, прямоугольник 11×7 с 17 окнами 1×1, также можно сложить из 12 элементов пентамино.



Задача 184. Удастся ли вам найти решение задачи 183 с другим расположением 17 несоприкасающихся симметрично расставленных окон 1×1.

Для удобства читателей мы возобновили сквозную нумерацию задач, опубликованных в журнале «Наука и жизнь». Задачи 150—152 см. № 8, 1970 г.; 153—157 — № 10, 1972 г.; 158—163 — № 3, 1974 г.; 164 — № 4, 1976 г., 165, 166 — № 6, 1976 г., 167—178 — № 8, 1976 г.

ний хаус».— Интересно, что же натолкнуло вас на разгадку?

— Ну, сэр,— скромно ответил м-р Эгг,— вообще-то я не очень мозговитый человек, но в моей профессии цену людям узнаешь довольно быстро. Первым, что показалось мне странным, было то, что этот профессор встретился с моим другом из фирмы «Бразерхуд» только после того, как узнал, откуда он и что ему нужно, а потом заявил, что терпеть не может безалкогольные напитки. Знаете, сэр, как правило, занятые люди вообще не выходят к коммивояжерам, если их не интересуют предлагаемые товары. Это одна из основных трудностей нашей профессии. Получалось, что профессор хотел, чтобы его видели в роли профессора, но лишь те, кто не разбирается в книгах и прочих высоких материях. Далее, меня заинтересовал вопрос о мясе. В особняк поставлялись отбивные и бифштексы, которые доставили бы удовольствие человеку с крепкими зубами, а зубные протезы старичка-хозяина дома были настолько ненадежны, что он, очевидно, с трудом пережевывал яичницу. Но наибольшие подозрения вызвала у меня библиотека. Я отнюдь не читатель, разве что попадется хороший детективный роман, но мне приходится бывать в домах многих ученых джентльменов, и я никогда не упускаю случая чему-нибудь научиться. В этой же библиотеке были три вещи, говорившие о том, что ею вовсе не пользуются. Во-первых, книги были все перемешаны: книги одной тематики стояли рядом с книгами совсем другой, а не подобраны по разделам, как обычно делается. Затем, книги стояли чересчур аккуратно: большие книги с большими, маленькие — с маленькими. И наконец, они стояли слишком плотно. Ни один джентльмен, любящий книги или часто пользующийся ими, не поставит их так плотно одна к другой — их очень трудно вынимать, да к тому же и переплеты портятся. Мне это точно известно, я спрашивал у одного из своих друзей-букинистов. Так что, как видите,— убежденно сказал м-р Эгг,— может быть, я и не знаю греческого и прочие премудрости, но я ни за что не поверил, что этот старый джентльмен прочитал хотя бы одну из своих книг. Я подумал, что он просто купил чью-то библиотеку... или, того хуже, ему доставили книги прямо с мебелью, подобранные по цвету и размеру.

— Боже мой,— сказал д-р Ловелл Уилвертон,— какой же вы наблюдательный человек, мистер Эгг!

— Ну что ж, я стараюсь ко всему присматриваться, сэр... Интересно. Да и в работе помогает...

Перевели с английского В. АРТАМОНОВ и Л. БРЕХМАН (г. Владивосток)

ИЗ АРХИВОВ П. А.

В статье «В ледовом панцире» («Наука и жизнь» № 6, 1976) было рассказано о последнем ледниковом периоде и о той роли, которую сыграла в утверждении в науке ледниковой гипотезы книга Петра Алексеевича Кропоткина «Исследования о ледниковом периоде», изданная в Петербурге в 1876 году.

Здесь мы помещаем (публикуется впервые) отрывки из более поздней (1918—1919 годы) рукописи П. А. Кропоткина, тоже посвященной теме ледникового периода, а также фотокопии некоторых документов, обнаруженных в архиве П. А. Кропоткина (ЦГАОР СССР, ф. 1129).

Кропоткин — одна из крупнейших и сложнейших фигур в русской истории. В. И. Ленин как-то назвал его «человеком, полным мысли и огня», имея в виду главным образом его революционно - пропагандистскую работу. Академик В. А. Обручев характеризовал Кропоткина как «энергичного исследователя, вдумчивого наблюдателя и выдающегося ученого, склонного к тщательному анализу и к широким синтетическим обобщениям».

П. А. Кропоткин родился в 1842 году в семье, принадлежавшей к старинному княжескому роду. Окончив Пажеский корпус, он отказался от придворной карьеры, отправился на далекий Амур, чтобы взяться за нелегкое дело исследования еще неведомых науке просторов Восточной Сибири и Дальнего Востока. Его маршруты, составившие в сумме более десяти тысяч верст, дали материал для выводов об основных закономерностях расположения горных хребтов. Золотая медаль Географического общества была достойной наградой.

Во время скитаний по Сибири П. А. Кропоткин сделал важные географические открытия, у него возник также ряд идей, которые он продолжал развивать на протяжении всей жизни. И среди них была идея о материковом оледенении, которой он занимался, может быть, с особым постоянством. Он возвращался к ней и в годы сорок летнего периода вынужденной эмиграции и в последние годы жизни, прошедшие в подмосковном городе Дмитрове.

Библиография П. А. Кропоткина содержит (данные Е. В. Старостина) более 1500 публикаций. Здесь также капитальные труды, как «История Великой Французской революции», получившая высокую оценку В. И. Ленина, и рассматривающая проблемы биологии книга «Взаимная помощь как фактор эволюции», и историко-литературное исследование «Идеалы и действительность в русской литературе».

Публикуемые на стр. 110—111 отрывки из «Записок революционера»—подлинный гимн науке. Только такой ученый, как Кропоткин, мог написать это,— ученый, осознавший в период наивысших успехов в области научного творчества свою социальную ответственность. Он послал Географическому обществу отказ от предложенной ему, тогда еще молодому ученому, почетной должности председателя отделения физической географии. Но в одиночке Петропавловской крепости, куда Кропоткин был вскоре заключен, он возвращается к науке, не порывая с ней уже до конца своей жизни.

Кропоткин был энциклопедистом. Но все же надо признать, что большая часть его естественнонаучных работ посвящена географии. Много его статей было напечатано за границей — на английском и французском языках. В архиве П. А. Кропоткина можно обнаружить и неопубликованные рукописи, в том числе и рукопись некоторых глав «Исследования о ледниковом периоде», которые, по мысли автора, должны были составить вторую часть книги, до настоящего времени не изданную. Особенный интерес представляют глава «Валуны», а также заметки, касающиеся чисто гляциологических проблем (физических свойств льда, распространения льда, его таяния и т. п.). Эти рукописи требуют специального исследования.

Обнаруженный нами в архиве конспект «Ледниковый и озерный периоды, их признаки» — последнее обращение П. А. Кропоткина к теме, занимавшей его с юности. Это, по сути, научно-популярный очерк, но еще не доработанный окончательно— 33 страницы чрезвычайно «слепого» машинописного текста со многими пропусками, без какой-либо авторской правки и редакции. Более полное представление о том, как была задумана эта работа, дает также впервые публикуемый здесь проспект «Ледниковый и озерный периоды. Содержание».

Публикации подготовил кандидат географических наук В. МАРКИН.

НАУКА И ЖИЗНЬ

ПУБЛИКАЦИИ

Дополнения к материалам предыдущих номеров

КРОПОТКИНА

ЛЕДНИКОВЫЙ И ОЗЕРНЫЙ ПЕРИОДЫ, ИХ ПРИЗНАКИ

(Конспект, составленный для Дмитровского музея)

Начат 25/XII 1918 утром.

П. А. КРОПОТКИН.

Колебания климата на земле очень большие, несомненно. Но их причины до сих пор еще не разъяснены.

Лет 30 тому назад неподвижность земной оси вращения считалась несомненной. Теперь доказано ее вековое перемещение и довольно значительное...

...Но, вероятно, есть — я так думаю — и другая, еще более важная причина — изменение количества теплоты, получаемой от Солнца.

Итак, есть существенные причины крупной изменчивости климата на всем земном шаре и появления очень теплых периодов, о которых свидетельствуют третичные леса в разных, теперь холодных, частях северного полушария, а равно и холодных периодов, не представляют ничего необычайного. Это следовало бы даже предвидеть.

...В какой форме переживала Земля последний такой период, называемый теперь ледниковым?

Прежде всего несомненно, что это не было маленькое колебание климата, которое казалось бы только сильным увеличением ледников в горных странах: в Альпах, на Кавказе, Тянь-Шане и т. д.

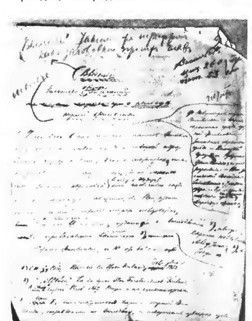
Такие местные увеличения горных ледников, несомненно, были. Их следы до сих пор видны в тропической и субтропических зонах: в Атласе, Гималаях, в Андах, и будут открываться все больше и больше по мере обстоятельного исследования.

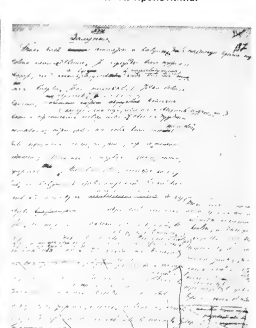
Но, кроме таких местных увеличений ледников, мы находим во всем северном полушарии и отчасти в южном следы громадных ледяных покровов, подобных теперешнему ледяному покрову Гренландии, но несравненно больших.

Распространение ледниковых наносов на земном шаре было так велико, что в продолжение долгих лет геологи ничего знать не хотели о таком их распространении, предпочитали их игнорировать, считали объединение их ледяным покровом нелепой болтовней даже тогда, когда уже существовали такие обстоятельные работы, как работа Венеца в двадцатых годах XIX века и Агассица — в сороковых.

Только после того, как целый ряд геологов, особенно английских, опроверг фантастические учения о катастрофических

Первая страница рукописи П. А. Кропоткина «Исследования о ледниковом периоде», над которой он начал работать в одиночной камере — в каземате Алексеевского равелина Петропавловской крепости, в марте 1874 года (слева).
Первая страница рукописи еще не публиковавшейся главы «Валуны» из 2-й части книги П. А. Кропоткина.





переворотах, за которые стоял вслед за Кювье Леопольд фон-Бух, и указал на медленные изменения, способные дать те же результаты, особенно в строго индуктивно-научной и художественной работе Ляйеля, геологи стали искать объяснения явлений разносов валунов в медленной обычной работе сил природы.

Но и тут геологи, не желавшие признать даже местных ледяных покровов, о которых говорили Венец и Агассиц, ухватились за разнос валунов на плавающих льдинах из горных стран Альп, Скандинавии и Скалистых гор в Сев. Америке и для этого покрывали материки морями. Когда же их спрашивали, как могли такие моря не оставить никаких раковнн (выше 300—500 ф. над теперешним уровнем моря), они ссылались на предполагаемую ими, однако не подтвердившуюся, бедность... морей фауной.

Долго пришлось бороться против зтих «согласительных» гипотез, выдававшихся за теорию, несмотря на поверхностность их, ярко выступившую для каждого из нас, кто серьезно отнесся к стоявшему перед нами вопросу.

Только после замечательного шестилетия 1856—1862, во время которого вышли основные работы по трем крупным научным завоеваниям XIX века: механической теории теплоты и едннства физических сил, атомистической теории происхождения видов, происхождения человека, физиологической психологии и т. д.— стали возможны серьезные нсследования четвертичного периода... Но и тут прошло еще лет 15 или 20, раньше чем мысль об обшнрном ледяном покрове в северном полушарни, доходившем в Северной Америке и в Средией и Восточной Европе местами до 50—55-го градуса (широты Киева), перестала считаться фантазней.

Впрочем, и по сию пору точное определение распространения ледяного покрова даже в северном полушарии встречает затруднения в связн с древностью человеческого рода, на которую указывает геология Ледникового и даже Миоценского периода. Старые воззрения о разносе валунов еще находят там и сям запоздалых последователей, несмотря на то, что уже в начале семидесятых годов подробные съемки скандинавских геологов и американских для Сев. Америки сделали приверженность к зтой теории логически невозможной...

...Каково же было распространение ледяного покрова в Европе во время четвертичного периода?

Прежде всего нужно условиться, что же считать достоверными признаками бывшего ледяного покрова.

Узнать зти признаки можно, изучая места, покрытые недавно льдом и недавно обнажившиеся от него, в силу того, что все горные ледники — в Альпах, на Кавказе, в Тянь-Шане и точно так же в ледниковом покрове Гренландии (и недавно открытого антарктического материка) постоянно то увеличиваются, спускаясь ннже в долину, то отступают, оставляя в долине свои наносы...

Затем, когда обстоятельными, непременно детальными исследованиями ...установлено, что такая-то местность была покрыта ледяным покровом, отличительные признаки зтой местности могут служить указаниями оледенення для других местностей и служить для проверки всею совокупностью такнх признаков предположения об оледенении зтой местностн...

...Такое изучение признаков оледенения и я предпринял в своей, к сожалению,





Страиицы полевого диевиина П. А. Кропотнина, иоторый он вел во время экспедиции по исследованию следов ледиинового периода в Финляндии и Швеции летом 1871 года.

неоконченной книге «Исспедования о педниковом периоде» (Зап. Русс. геогр. общ.; общ. геогр., т. VII).

Главный признак — форма гор. Уже въезжая в горную страну, если она состоит из гранитов, сиенитов и т. п. неслоистых твердых пород, геолог догадывается по округлой форме вершин (в виде купопов), что она допжна быпа быть под мощным ледниковым покровом.

...Затем долины имеют иногда очень типичные формы, повторяющиеся в Альпах, на Кавказе и Скапистых горах и представляющие выпахивание их склонов педником...

...Вместе с тем и другие формы ледникового репьефа чрезвычайно интересны, и знакомство с ними несказанно увеличивает наслаждение горною природою. Провести несколько дней на берегах Лаго-Маджори [...] — наспаждение [а] на железной дороге через Сен-Готард — уже громадное наслаждение. Но невозможно выразить, насколько наслаждение увеличивается, когда упомянутые формы или формы зарождающихся цирков пробуждают в нас мыспь о жизни прошлой и настоящей зтих гор, их горных потоков и осыпей.

Но не будем увлекаться пропастями работы геопога, тем более, что есть более надежные спеды опеденения. Это так называемые бараньи лбы и изборождения.

Везде в горных странах и на окраинах ледяного покрова Гренландии встречается и то и другое: бараньи лбы, покрытые параллепьными бороздами, большей частью параллельными, но иногда в двух направлениях, под небопьшим угпом. Большей частью зти борозды тонкие. Такие острые [борозды] кремень ипи гранит может провести по граниту [...].

Эти признаки уже безуспобное доказательство, что по зтим скалам проходил ледник, причем камни, щебень и песок его поддонной морены округляли, затем попировапи и бороздипи дно, по которому [двигались ледники].

Некоторые геопоги пробовали доказать, например, что педоход на Лене также бороздит скапы — что возможно. Но тогда нужно еще, чтобы реки могли протекать в данном месте. Ипи же указывапи, что в Финском заливе пед, выброшенный ветром на берега, там тоже исчертип скалы. Но чтобы отпопировать и исчертить бараньи лбы, нужно движение в продолжение десятилетий (если не стопетий) в одном определенном направлении, а не случайный и не всегда в том же направлении напор берегового льда...

Характерная черта подледникового наноса — зто изборожденные вапуны. О них прежде, если не ошибаюсь, не говорипось. Но на одном из Витимско-Олекминских приисков (Тихоно-Задонском) я нашеп и зарисовал типичные валуны превосходно отпопированной твердой кристалпической зеленокаменной породы, покрытые на отпопированной поверхности парагпепьными тонкими бороздами. С тех пор их находили во множестве у нас и в Канаде...

На Таммерфорсско-Гепьсингфорсской пинии я нашел возле дороги поразитепьный спучай, где из небопьшого оза вся перемытая гапька (щебень) была вывезена для попотна жепезной дороги, а моренное ядро, негодное для попотна вспедствие своего гпинистого содержания [...], было оставлено.

Из многих подобных обнажений я вывел заключение, что озы Швеции и Финпяндии суть остатки морен педяного покрова, покрытые промытыми наносами...

...Озы представляют, спедовательно, также одно из доказатепьств ледяного покрова. Состав наноса еще более убедителен, в чем мы видим прямое доказатепьство его происхождения из той или другой местности. Таким образом, в Московском бассейне мы находим валуны из Олонецкой губ., и хотя изборождение скал на пути из Олонецкой губ. может быть покрыто наносами, мы можем проспедить их происхождение. И если мы находим в них [полированные] и изборожденные валуны, мы знаем, что они могпи получить зту попировку и изборождение только в леднике или в ледяном покрове. Способ переноса этих валунов долгое время был предметом спора, и в 1871 году, когда я занялся зтим вопросом, все русские геологи держапись мнения, что они были разнесены ппавающими льдинами. [Пути], по которым они могли быть принесены, не были исследованы, подобно тому, например, как Венец исследовал пути валунов в Швейцарии и показал, что такие-то валуны такой-то типичной породы шпи так-то, держась такой-то стороны ледника, допины. И такое исследование [страны], где сппошь все покрыто валунным наносом, было даже невозможно...

В то время никто не хотел допустить даже мысли о возможности ледяного покрова, покрывающего все пространство от арктических архипелагов Шпицбергена, через Лапландию, Бепоморское побережье и Северную и Среднюю Россию прибпиз. до 50 градусов северн. шир. Все, до чего мы могпи договориться с моим другом Шмидтом (который знаком бып с педниковыми отпожениями Швеции и трудами ее геопогов и сводом зтих работ, сдепанным Эрдманом),— зто то, что ледяная масса запопняпа Ботнич. залив, переходипа в Финпяндию и Олонецкий край, через Финский залив в Эстпандию, и, может быть,— он както предпопожил в разговоре,—доходила до Вапдайского подножия, где быпа ее конечная морена.

...Теперь вообразите себе, что такой пед. покров начинает уменьшаться. Возьмем тот момент, когда, скажем, в Финляндии он доходил до северного берега тепершнего Финского запива, и предположим, что он простоял на зтом [месте] некоторое время — несколько сотен лет.

Перед ним накаппивается конечная морена, а позади нее — озеро, которого избыток вод перепивается через морену, постепенно прорывая себе через нее русло...

Действительно, когда шпо таяние педяного покрова, несомненно, наступип пери-

од, который следует назвать озерным, когда поверхности, обнажившиеся из-под ледяного покрова, были покрыты бесчисленными озерами, окруженными топями, болотами, как это по сию пору видно в Финляндии. Такие страны озер, в различных степенях высохшие, мы видим во многих частях земной поверхности: в России, в Швеции, в Пруссии, в Англии, в Соединенных Штатах...

...Все время, со времени начала уменьшения ледяного покрова, шло, по-видимому, поднятие почвы, более сильное в сев. части оледенелой поверхности. Это поднятие продолжалось в позднейшее время и в Сев. Европе и, по-видимому, в Сев. Азии. [Оно] продолжается до сих пор.

...Затем есть несомненные данные, показывающие всеобщее высыхание со времени исторического периода во всей Средней Азии.

Достаточно ознакомиться из личного наблюдения с бесчисленными бывшими озерными равнинами по течению всех рек Сев. Азии, чтобы понять какое громадное высыхание идет по всей Средней и Сев. Азии, а также в Персии, Месопотамии, Египте и т. д...

Этот факт оледенения сев. полушария вплоть до 50-го градуса сев. шир. и затем медленного исчезновения этого ледяного покрова, очевидно, не мог не иметь последствием высыхание всей этой и прилегающей к ней области.

ПРОСПЕКТ КНИГИ «ЛЕДНИКОВЫЙ И ОЗЕРНЫЙ ПЕРИОДЫ».

Содержание

ДВА ОТРЫВКА ИЗ КНИГИ П. А. КРОПОТКИНА «ЗАПИСКИ РЕВОЛЮЦИОНЕРА»

[Academia. М.-Л., 1933].

В человеческой жизни мало таких радостных моментов, которые могут сравниться с внезапным зарождением обобщения, освещающего ум после долгих и терпеливых изысканий. То, что в течение целого ряда лет казалось хаотическим, противоречивым и загадочным, сразу принимает определенную, гармоническую форму. Из дикого смешения фактов, из-за тумана догадок, опровергаемых, едва лишь они успеют зародиться, возникает величественная картина, подобно альпийской цепи, выступающей во всем своем великолепии из-за скрывавших ее облаков и сверкающей на солнце во всей простоте и многообразии, во всем величии и красоте. А когда обобщение подвергается проверке, применяя его ко множеству отдельных фактов, казавшихся до того безнадежно противоречивыми, каждый из них сразу занимает свое положение и только усиливает впечатление, производимое общей картиной. Одни факты оттеняют некоторые характерные черты, другие раскрывают неожиданные подробности, полные глубокого значения. Обобщение крепнет и расширяется. А дальше, сквозь туманную дымку, окутывающую горизонт, глаз открывает очертание новых и еще более широких обобщений.

Кто испытал раз в жизни восторг научного творчества, тот никогда не забудет этого блаженного мгновения. Он будет жаждать повторения. Ему досадно будет, что подобное счастье выпадает на долю немногим, тогда как оно всем могло бы быть доступно в той или другой мере, если бы знание и досуг были достоянием всех.

...Наука—великое дело. Я знал радости, доставляемые ею, и ценил их, быть может, даже больше, чем многие мои собратья. И теперь, когда я всматривался в холмы и озера Финляндии, у меня зарождались новые, величественные обобщения. Я видел, как в отдаленном прошлом, на заре человечества, в северных архипелагах, на Скандинавском полуострове и в Финляндии скоплялись льды. Они покрыли всю Северную Европу и медленно расползлись до ее центра. Жизнь тогда исчезла в этой части северного полушария и жалкая, неверная, отступала все дальше и дальше на юг перед мертвящим дыханьем громадных ледяных масс. Несчастный, слабый, темный дикарь с великим трудом поддерживал непрочное существование. Прошли многие тысячелетия, прежде чем началось таянье льдов, и наступил озерный период. Бесчисленные озера образовались тогда во впадинах, жалкая субполярная растительность начала робко показываться на безбрежных болотах, окружавших каждое озеро, и прошли еще тысячелетия, прежде чем началось крайне медленное высыхание болот, и растительность стала надвигаться с юга. Теперь мы — в периоде быстрого высыхания, сопровождаемого образованием степей, и человеку нужно найти способ, каким образом остановить это угрожающее Юго-Восточной Европе высыхание, жертвой которого уже пала Центральная Азия.

В то время вера в ледяной покров, достигавший до Центральной Европы, считалась непозволительной ересью, но перед моими глазами возникала величественная картина, и мне хотелось передать ее в мельчайших подробностях, как я ее представлял себе. Мне хотелось разработать теорию о ледниковом периоде, которая могла бы дать ключ для понимания современного распространения флоры и фауны, и открыть новые горизонты для геологии и физической географии.

Но какое право имел я на все эти высшие радости, когда вокруг меня — гнетущая нищета и мучительная борьба за черствый кусок хлеба? Когда все, истраченное мною, чтобы жить в мире высоких душевных движений, неизбежно должно быть вырвано изо рта сеющих пшеницу для других и не имеющих достаточно черного хлеба для собственных детей? У кого-нибудь кусок должен быть вырван изо рта, потому что совокупная производительность людей еще так низка.

Знание — могучая сила. Человек должен овладеть им. Но мы и теперь уже знаем много. Что, если бы это знание, только это стало достоянием всех? Разве сама наука тогда не подвинулась бы быстро вперед? Сколько новых изобретений сделает тогда человечество и насколько увеличит оно тогда производительность общественного труда! Грандиозность этого движения вперед мы даже теперь уже можем предвидеть.

Массы хотят знать. Они хотят учиться; они могут учиться. Вон там, на гребне громадной морены, тянущейся между озерами, как будто бы великаны насыпали ее поспешно, чтобы соединить два берега, стоит финский крестьянин, он погружен в созерцание расстилающихся перед ним прекрасных вод, усеянных островами. Ни один из этих крестьян, как бы забит и беден он ни был, не проедет мимо этого места, не остановившись, не залюбовавшись. Или вон там на берегу озера стоит другой крестьянин и поет что-то до того прекрасное, что лучший музыкант позавидовал бы чувству и выразительности его мелодии. Оба чувствуют, оба созерцают, оба думают. Они готовы расширить свое знание, только дайте его им, только предоставьте им средства завоевать себе досуг.

Вот в каком направлении мне следует работать, и вот те люди, для которых я должен работать. Все эти звонкие слова насчет прогресса, произносимые в то время, как сами делатели прогресса держатся в сторонке от народа, все эти громкие фразы — одни софизмы. Их придумали, чтобы отделаться от разъедающего противоречия...

И я послал мой отказ Географическому обществу...

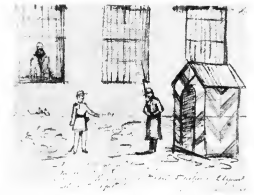


Рисунок карандашом П. А. Кропоткина, на котором он изображает себя за решетчатым окном в госпитальной тюрьме весной 1876 года.



Сбрасывание халата при побеге. Рисунок П. А. Кропоткина.

● СТРАНИЦЫ ИСТОРИИ

11 января 1825 года

Сложнейшую диалектику личного и общего, необходимость нового подхода к научной биографии в свое время специально рассматривал XIV международный конгресс историков, заседавший в Москве.

В предлагаемой статье делается попытка «совмещения» общественно-политических и психологических мотивов в одном эпизоде, который постоянно входит в систему наших представлений о дорогих людях — декабристах и Пушкине. Автор статьи подвергает анализу (выдвигая порою гипотезы) известнейшие страницы из воспоминаний И. И. Пущина о его последней встрече с великим поэтом в Михайловском.

Иван Иванович Пущин — человек, которого Пушкин назвал «мой первый друг, мой друг бесценный», тот, кто шесть лет занимал в Лицее комнату — «студенческую келью № 13», а за стенкой, в № 14-м, жил его постоянный задушевный собеседник Александр Пушкин.

С 1817 года Иван Пущин, сразу после окончания Лицея, связывает свою судьбу с тайными декабристскими обществами. В момент своего последнего свидания с Пушкиным — Пущин — один из лидеров Северного общества, руководитель его московской управы. Через 11 месяцев вместе с друзьями и единомышленниками он выйдет на Сенатскую площадь, где простоит до конца и его полушубок будет пробит картечью. А затем — арест, крепость, суд, смертный приговор, замененный Сибирью. После тридцати каторжных и ссыльных лет больной, но бодрый и ясный духом Пущин возвращается домой. Его дни сочтены, но он успевает в 1858 году, за несколько месяцев до кончины, написать свои замечательные воспоминания. Привлекая новые материалы, разбирая давно известное, попытаемся понять, как много еще «скрывается» за давно знакомыми и, казалось бы, такими ясными строками.

Н. ЭЙДЕЛЬМАН.

Несколько страниц — вот вся запись Ивана Пущина о его последней встрече с Пушкиным. Запись о встрече 1825 года, сделанная через треть века — летом 1858 года. Пущину оставалось жить всего несколько месяцев, когда под дружеским нажимом Евгения Ивановича Якушкина, сына другого декабриста, он написал свои воспоминания.

Прибегнем же к «медленному чтению», объясняя строки Пущина, размышляя и, где возможно, «договаривая» за него.

«С той минуты, как я узнал, что Пушкин в изгнании, во мне зародилась мысль непременно навестить его. Собираясь на рождество в Петербург для свидания с родными, я предположил съездить и в Псков к сестре Набоковой; муж ее командовал тогда дивизией, которая там стояла, а оттуда уже рукой подать в Михайловское. Вследствие этой программы я подал в отпуск на 28 дней в Петербургскую и Псковскую губернии».

Надворному судье Ивану Ивановичу Пущину, который служит в Москве с марта 1824 года (до этого 9 месяцев на такой же должности в Петербурге), охотно и, конечно, без всяких подозрений дадут рождественский отпуск для посещения отца-сенатора и шурина-генерала...

После восьми лет царскосельской и петербургской дружбы — пять лет разлуки с Пушкиным. Мы и не знаем точно, когда они виделись в последний раз.

В январе 1820 года Пущин уехал на несколько месяцев в Бессарабию, а возвращаясь (вместе с сестрой Екатериной Набоковой), узнал на какой-то станции между Черниговом и Могилевом, что всего сутки назад тут проехал Пушкин — в Екатеринослав, южную ссылку.

Судьба развела неожиданно и не в лучший час их дружбы. Максимальная близость, взаимное понимание были в Лицее; после же — **«круг знакомства нашего был совершенно розный (...) Мы как-то нечасто виделись. Пушкин кружился в большом свете, а я был как можно подальше от него».**

Заметим, как поверхностно судит здесь Пущин, обнаруживая известный стереотип мышления: ведь «большим светом» Пушкина в 1817—1820 годах был, между прочим, «Арзамас» и немало других ярких литературных и дружеских сообществ! Пущин в своих воспоминаниях сначала внес строку—«преследуем мыслью, что неверен Пушкину...», но заменил—«у меня есть тайна от Пушкина». Однако известная отдаленность, расхождение не поколеблют, даже не заденут «царскосельского отечества», Лицея, их общего прошлого.

Лицейская идиллия, всегдашнее безоблачное дружеское согласие — ложь. Определенные идейные, политические противоречия между некоторыми лицеистами — важная историческая правда. Но если эту истину чуть-чуть расширить, представить невозможность «лицейской близости» при столь разных взглядах — снова выйдет ложь, и в этом случае никак не поймем, например, почему будущий министр Горчаков, смертельно рискуя карьерой, попытается после 14 декабря 1825 года помочь декабристу Пущину; сам же Пущин позже даже с царедворцем Корфом сохранил старые лицейские связи.

И. И. Пущин. Рисунок Пушкина. 1825.



Так или иначе, но к исходу 1824 года Пущин и Пушкин не видятся уже почти пять лет.

Вольный друг собирается к ссыльному перед тем, как сам пойдет в тридцатилетнее изгнание.

«Перед отъездом, на вечере у князя Голицына, встретился я с А. И. Тургеневым, который незадолго до того приехал в Москву. Я подсел к нему и спрашиваю: не имеет ли он каких-нибудь поручений к Пушкину, потому что я в январе буду у него. «Как! вы хотите к нему ехать! Разве не знаете, что он под двойным надзором и полицейским и духовным!» «Все это знаю; но знаю также, что нельзя не навестить друга после пятилетней разлуки в теперешнем его положении, особенно когда буду от него с небольшим в ста верстах. Если не пустят к нему, уеду назад». «Не советовал бы. Впрочем, делайте, как знаете»,— прибавил Тургенев.

Опасения доброго Александра Ивановича меня удивили, и оказалось, что они были совершенно напрасны. Почти те же предостережения выслушал я от В. Л. Пушкина, к которому заезжал проститься и сказать, что увижу его племянника. Со слезами на глазах дядя просил расцеловать его. Как сказано, так и сделано».

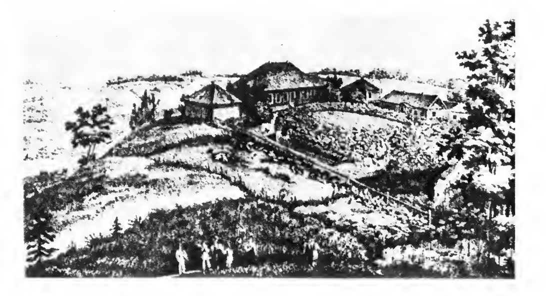
Дело происходит примерно 10—17 декабря 1824 года, ровно за год до будущего восстания. Верный объявленному в начале своих записок правилу, Пущин вводит в рассказ только подробности, близко касающиеся Пушкина, опуская то, что, по его мнению, «не идет к делу». Нам, сто пятьдесят лет спустя, простительно с ним не согласиться и сожалеть, что декабрист так мало сказал о себе самом: о том, с чем ехал к другу.

Конечно, тридцать три года спустя Пущин передает, вероятно, лишь общий смысл тургеневских слов, но достоверно сохраняет дух, настроение: даже добрые, милые, хорошие люди, близкие к Пушкину арзамасцы, боятся, предостерегают, преувеличивают запрет, наложенный на поэта.

Опасения Тургенева, впрочем, основывались на собственном, совсем свежем опыте. Пущин, конечно, хорошо знал, что появление в Москве Александра Ивановича Тургенева, крупного чиновника, тайного советника — результат его опалы и отставки, вызванных происками духовного ведомства. В этой связи Тургенев предостерегает более смелого арзамасца Петра Вяземского: «Пиши (мне) больше, но осторожнее, ибо клевета не оставляет меня». Полученные Тургеневым еще летом 1824 года достоверные известия о высылке Пушкина «не по одному представлению графа Воронцова, а и по другому делу, о котором скажу после на словах»,—еще один явственный признак политического похолодания. Наконец, Тургенев беседует с



А. С. Пушкин. Автопортрет. 1826.



Михайловское. 1837 год.

Пущиным прямо под влечатлением последнего правительственного выпада в его адрес: 10 ноября 1824 года Аракчеев передал московскому генерал-губернатору Д. В. Голицыну «Высочайшее повеление о разведывании и предупреждении возможных разговоров Тургенева насчет его отставки или о только что происшедшем петербургском наводнении...»

Так или иначе Пущин, не колеблясь, отправляется в путь, проводит рождество у отца в Петербурге, видится с Рылеевым, Александром Бестужевым, обедает у лицейского директора Энгельгардта с однокашниками Дельвигом, Малиновским, Матюшкиным; забирает в дорогу письма, рукописи, приветы «михайловскому узнику» и в начале января 1825 года отправляется к Пушкину.

Далее идут замечательные страницы из воспоминаний декабриста: как по глубокому снегу, под гром колокольчика, тройка принесла его в Михайловское, как выскочил на крыльцо Пушкин, прибежала няня...

Именно здесь, не в конце записок, не в рассказе о гибели Пушкина и последнем, предсмертном воспоминании поэта о друзьях,— именно здесь сдержанный, несентиментальный Иван Пущин единственный раз «замешивает собственную личность» и признается, что «и теперь, через тридцать три года, слеза мешает писать в очках...». В 1825-м очков не было: юный, полный надежд на будущее Пущин лихо несся на тройке и, подняв Пушкина на руки, входил с крыльца в комнаты.

Потом—беседа: быстро перескакивающий на десятки сюжетов разговор.

Пущин восстанавливает его таким, каким он остался в его памяти после многочисленных устных воспроизведений на каторге, в ссылке. Забегая вперед, отметим одну существенную особенность его памяти — умение извлечь главный смысл, конфликт передаваемого эпизода, представить общее и поэтому особенно достоверное впечатление.

Разговор вопреки часто встречающимся представлениям совсем не прост, предельно драматичен.

«Пушкин сам не знал настоящим образом причины своего удаления в деревню; он приписывал удаление из Одессы козням графа Воронцова из ревности; думал даже, что тут могли действовать некоторые смелые его бумаги по службе, эпиграммы на управление и неосторожные частые его разговоры о религии.

Мне показалось, что он вообще неохотно об этом говорил; я это заключил по лаконическим отрывистым его ответам на некоторые мои спросы, и потому я его просил оставить эту статью, тем более, что все наши толкования ни к чему не вели, а только отклоняли нас от другой, близкой нам беседы. Заметно было, что ему как будто несколько наскучила прежняя шумная жизнь, в которой он частенько терялся».

Жизнь на юге и причина новой высылки в Михайловское — первая тема, которую Пущин выделяет из «отрывочной и привольной беседы».

Пушкин неохотно, отрывисто, лаконично отвечает на вопросы. Как это понять? Тут два возможных объяснения: либо нежелание поэта говорить о чем-то Пущину, имея в виду все же некоторое духовное отдаление, прежнее молчание самого декабриста об участии в тайном союзе; либо Пушкину надоели, наскучили сюжеты, связанные с «южным шумом», тогдашними страстями, изменами. И какой смысл переливать из пустого в порожнее, строить гипотезы о высылке и опале, когда многое остается туманным, неизвестным?

Понятно, больше вероятия имеет второе предположение, ибо Пущин не видит в лаконизме Пушкина ничего для себя обидного; разговор продолжается, дружество не нарушено, просто возникает «другая, близкая нам беседа».

И все же мы должны ясно представлять, что Пушкин разговаривает с любимейшим, ближайшим, но... скажем, не с Дельвигом, которому, наверное, было бы больше рассказано и про Одессу, потому хотя бы, что «круг знакомства» тот же.

Тут Пущин касается сюжета деликатнейшего, анализ этих строчек нужно производить с археологической тщательностью, опасаясь нарушить «тончайший слой».

«Среди разговора он спросил меня: что об нем говорят в Петербурге и в Москве! При этом вопросе рассказал мне, будто бы император Александр ужасно перепугался, найдя его фамилию в записке коменданта о приезжих в столицу, и тогда только успокоился, когда убедился, что не он приехал, а брат его Левушка. На это я ему ответил, что он совершенно напрасно мечтает о политическом своем значении, что вряд ли кто-нибудь на него смотрит с этой точки зрения, что вообще читающая наша публика благодарит его за всякий литературный подарок, что стихи его приобрели народность во всей России и, наконец, что близкие и друзья помнят и любят его, желая искренно, чтоб скорее кончилось его изгнание».

После наводнения 7 ноября 1824 года власти с особым ожесточением ожидали новых «дурных поступков» от опальных и полуопальных. Так, почти в одно время с грозным приказом, следить за Александром Тургеневым, царь встревожен известием, что в столицу прибыл Пушкин. Возникает переписка начальника Главного штаба с министром просвещения, в ходе которой выясняется, что в начале ноября в Петербург приехал не Александр, а Лев Пушкин.

Александр Сергеевич не перестает в ссылке, по его словам, «подсвистывать» императору: как только случалась оказия, да и без нее, не пропускал случая сказать нечто вроде: «...царь, говорят, бесится — за что бы кажется, да люди таковы»; «со мною (царь) поступил не только строго, но несправедливо...» Скорее всего за несколько недель до прибытия Пущина был сочинен «Воображаемый разговор с Александром I», где находим параллели с беседой в Михайловском Пушкина с Пущиным 11 января 1825 года:

«Ваше величество, вспомните, что всякое слово вольное, всякое сочинение противузаконное приписывают мне... «Но вы же и афей (атеист)?» «Ваше величество, как можно судить человека по письму, писанному товарищу, можно ли школьническую шутку взвешивать, как преступление, а две пустые фразы судить как бы всенародную проповедь?»

«Признайтесь, вы всегда надеялись на мое великодушие?» «Это не было бы оскорбительно вашему величеству: но вы видите, что я бы ошибся в расчетах».

Еще раз вчитаемся в несколько странную для нас фразу Пущина, со слов «на это я ему ответил...». Пусть фраза и не была буквально такой, но что Пущин сказать хочет? «Напрасно мечтает о политическом своем значении...» — и «стихи его приобрели народность». Но разве в глазах декабриста Пущина народное признание не есть уже политическое значение?

Любопытно, что совершенно независимо от Пущина сходные мысли немного позже выскажет другой близкий друг — Петр Вя-





Одесса 1820-х годов. Литография.

земский (в письме к Пушкину от 28 августа 1825 г.): «Ты любуешься в гонении... Оно звание только для иемногих; для иарода оно не существует... Ты можешь быть силен у нас одною своею славою, тем, что тебя читают с удовольствием, жадностью, но несчастье у нас не имеет силы ни на грош... Поверь, что о тебе помнят по твоим позмам, но об опале твоей в год и двух раз не поговорят, разумеется, кроме друзей твоих...»

Очевидно, подобные мысли были распространены среди прогрессивных кругов. Слова Пущина можно понять так, что напрасно позт надеется, будто Александр I видит в нем серьезную политическую величину (и оттого испугался появления в столице). Когда прежде, еще в Петербурге, Пущину казалось, будто Пушкин чрезмерно заигрывал с тогдашними «львами» — Орловым, Чернышевым, Киселевым, он говорил: «...что тебе за охота, любезиый друг, возиться с зтим народом; ни в одном из них ты не найдешь сочувствия и пр.»; в другом месте: «Пушкии кружился в большом свете, а я был как можно подальше от него». Наверное, нечто подобное почудилось декабристу в Михайловском в пушкинском рассказе о страхе императора, и он считает нужным как бы вернуться к старинным петербургским разговорам: «...невольно из дружбы к иему желалось, чтобы он, наконец, настоящим образом взглянул на себя и понял свое призвание».

Пушкин, как известно, не любил чтения моралей, но Пущин умел с ним ладить. На первых страницах записок находим строки:

«Чтоб полюбить его настоящим образом, нужно было взглянуть на него с тем полным благорасположением, которое знает и видит все неровности характера и другие недостатки, мирится с ними и кончает тем, что полюбит даже и их в друге-товарище. Между нами как-то это скоро и незаметно устроилось».

Так было и при встрече 11 января.

В словах Пущина о «политическом зиачении» и «народности» поэта, очевидно, был еще оттенок, связанный с существованием тайных обществ, но об зтом поговорим чуть позже.

Кольнув Пушкина «мечтами о политическом значении», гость тут же, как видно, хорошо и дружески сумел сказать о благодарности читателей, о памяти и любви близких, друзей, ибо Пушкин слушал терпеливо. Следующие несколько строк завершают второе «обострение» приятельской беседы:

«Он терпеливо выслушал меня и сказал, что несколько примирился в эти четыре месяца с новым своим бытом, вначале очень для него тягостным; что тут, хотя невольно, но все-таки отдыхает от прежнего шума и волнения; с Музой живет в ладу и трудится охотно и усердно. Скорбел только, что с ним нет сестры его, но что, с другой стороны, никак не согласится, чтоб она, по привязанности к нему, проскучала целую зиму в деревне. Хвалил своих соседей в Тригорском, хотел даже везти меня к ним, но я отговорился тем, что приехал на такое короткое время, что не успею и на него самого наглядеться. Среди всего этого много было шуток, анекдотов, хохоту от полноты сердечной. Уцелели бы все эти дорогие подробности, если бы тогда при нас был стенограф».

«Стеиограф» — прямое обращение к увлекавшемуся стеиографией, «фотографу» и «литографу» Евгению Якушкину, сыну декабриста и главному инициатору пущинских записок. Если бы он был при той встрече (состоявшейся ровно за год до его рождения), сколько бы фактов сохрани-

лось! Угадываются бесконечные расспросы Е. Якушкина о Пушкине, требование новых деталей, «стенографических подробностей»...

Тут настало время подробно представить того Пушкина, с которым январским днем 1825 года толкует его старинный добрый друг.

Мы не собираемся повторять общие места о великом значении Пушкина и прибегнем к несколько фрагментарному, но удобному для изложения перечню.

Пять михайловских месяцев, сердцевина которых—небывалая, толком еще не осознанная нами — михайловская осень 1824 года.

26 августа — приезд Пушкина в деревню.

Конец августа — сентябрь: создаются или завершаются стихи:

«Храни меня, мой талисман»

К Языкову («Издревле сладостный союз»)

«Здравствуй, Вульф, приятель мой»
«Наполеон»
«К морю»
«Разговор книгопродавца с поэтом»

Октябрь 1824 года:

Третья глава «Евгения Онегина»
Начало работы над IV главой
Отделка прежних глав
«Младенцу»
«Ненастный день потух»
«Охотник до журнальной драки»
Серия эпиграмм на Воронцова
Завершение черновика «Цыган»
«Графу Олизару»
«О дева-роза, я в оковах»
«Коварность»
«Как жениться задумал царский арап»
«Ты издал дядю моего»

Октябрь — ноябрь:

«Подражания Корану»
«Пускай увенчанный любовью красоты...»

Эпиграммы («Сабуров, ты оклеветал», «Не знаю, где, но не у нас», «Презрев и голос укоризн...»)

«Мне жаль великия жены»
«Клеопатра»
«Тимковский царствовал»
«Туманский прав».

Постоянные записи народных сказок и песен за Ариной Родионовной

Ноябрь:

«Фонтану Бахчисарайского дворца»
«Виноград»
«Пока супруг тебя, красавицу младую...»
«У лукоморья дуб зеленый»
«Ночной зефир»
«С перегородкою каморки»
«Иван-царевич по лесам»

Декабрь — начало января:

Начаты автобиографические записки
Задуман и начат «Борис Годунов»
«Признание»
«Ты вянешь и молчишь» (начало)
«Послание к Льву Пушкину»
«Лизе страшно полюбить»
«Воображаемый разговор с Александром»
«Сожженное письмо».

Добавим к этому написанное Пушкиным прежде, на юге, в Петербурге и Лицее; еще не написанное, но уже задуманное; прибавим появляющиеся именно в эти месяцы печатные сочинения поэта: отдельное издание I главы «Евгения Онегина», а также альманах «Северные цветы», где «Песнь о вещем Олеге», «Демон», «Прозерпина», новые онегинские строфы. Тут начиналось такое ощущение своего дара, которое через несколько месяцев выльется в знаменитое признание поэта — «я могу писать...».

Но рядом с этим другие чувства: ощущения несправедливости — кто сослал, мысли о клевете, побеге, даже о самоубийстве; нелепая ссора с отцом, из которой могут выйти еще большие неприятности — «пахнет палачом и каторгой...». Любовь и разочарование на Юге, новые увлечения здесь, в Михайловском, и слова Жуковского: «Ты имеешь не дарование, а гений... Ты рожден быть великим поэтом; будь же этого достоин. В этой фразе вся твоя мораль и все вознаграждения. Обстоятельства жизни, счастливые или несчастливые, шелуха. Ты скажешь, что я проповедую с спокойного берега утопающему. Нет! Я стою на пустом берегу, вижу в волнах силача и знаю, что он не утонет, если употребить свою силу, и только показываю ему лучший берег, к которому он непременно доплывет, если захочет сам. Плыви, силач... По данному мне полномочию предлагаю тебе первое место на русском Парнасе. И какое место, если с высокостью гения соединишь и высокость цели!»

Заметим строки о «высокой цели» и еще вернемся к ним позже. Внешне пожелания Жуковского удивляюще сходны с «нотациями» Пущина и других; а Пушкин тронут этими обращениями, потому что в это же самое время уж ощущает — «я могу писать...» Дважды замеченное Пущиным — «ему наскучила прежняя шумная жизнь», «тут, хотя невольно, но все-таки отдыхает... с Музой живет в ладу» — все это позже будет описано самим поэтом и останется важнейшим воспоминанием о первой михайловской осени:

Но здесь меня таинственным щитом
Святое провиденье осенило,
Поэзия, как ангел утешитель,
Спасла меня, и я воскрес душой.

Это новое, особенное состояние Пушкина — один из источников его радостного настроения, «шуток, анекдотов, хохоту от полноты сердечной».

Но тут разговор или воспоминание о нем идет к третьему, самому острому, загадочному «пику».

(Окончание следует.)

СОПЕРНИК ФАРФОРА

Репортаж специального корреспондента журнала Н. ЗЫКОВА.

ИСТОРИЧЕСКАЯ СПРАВКА

Хотя чудес не бывает, однако событие пятисотлетней давности иначе как чудом не назовешь, настолько удивителен ряд совпадений. Судите сами.

В Италии есть город Фазнца. Во Франции—город Файанс. И в том и в другом гсроде мастера пытались разгадать «китайский секрет» — найти рецепт и технологию изготовления фарфора. Фарфор у мастеров не получился но они изобрели новый, прекрасный керамический материал, ставший соперником фарфора, и в зтих городах возникло производство бытовых изделий, подобных фарфоровым. В обиходе зти изделия стали называться фаяксом. От имени какого города — итальянского или фракцузского — произошло казвание, историкам неизвестно, и слава между городами делится поровну.



КОРОТКО О ФАЯНСЕ

Исходное сырье для производства фарфора и фаянса совершенно одинаково: беложгущиеся глины, каолины, кварц, полевой шпат. А технология несколько отлична.

Сейчас специалисты называют фаянсовыми изделия из массы с пористым черепком, который в изломе имеет шероховатый землистый вид. Скаружи он всегда покрыт глазурью или поливой. У фарфоровых изделий черепок плотный, просвечивающий при проходящем свете, а излом у черепка — спекшийся, стекловидный.

На стеллажах заводского музея бережно хранятся образцы ранних изделий «кузнецовского периода» (фото слева), а рядом с ними—продукция сегодняшнего дня. Одно из последних произведений ионаиовских мастеров — фаясовый чайный сервиз с подносом (фото вверху).

Потребительские свойства фаянсовых и фарфоровых изделий в быту практически одинаковы, но фаянс много дешевле в производстве, поэтому он серьезный конкурент фарфору и уступает свои позиции лишь в сфере техники, где по многим причинам пригоден только фарфор.

РУССКИЙ ФАЯНС

В России первый фаянсовый завод появился в 1799 году под Киевом, а в конце прошлого столетия русское фаянсовое производство сосредоточилось на заводе в Тверской губернии.

Рождение главного русского фаянсового предприятия началось в 1809 году, когда аптекарь Ф. Х. Бриннер начал строительство небольшой фабрики около деревни Домкино. Через два года фабрика продала первую большую партию фаянса — на три тысячи рублей, а еще через четыре года — почти в тридцать раз больше. В 1829 году второй хозяин фабрики перевел производство в селение Кузнецово, той же губернии, а в 1870 году хозяином стал «король русского фарфора» М. С. Кузнецов. Он с размахом расширил и усовершенствовал производство. Кроме массовой посуды, здесь стали изготовлять статуэтки и различные предметы хозяйственного обихода — пепельницы, солонки, чернильницы. По техническому исполнению продукция была безупречной, но художественные достоинства оставляли желать лучшего.

СОВЕТСКИЙ ФАЯНС

Молодой Советской республике досталось тяжелое наследство от «короля русского фарфора и фаянса»: иностранные и русские специалисты, работавшие на фабрике до революции, убежали за границу, а заграничные источники сырья и красок, которыми пользовался Кузнецов, были потеряны. Только огромный энтузиазм и находчивость кадровых рабочих не дали производству остановиться.

В 1924 году фабрике присвоили имя Михаила Ивановича Калинина, и она стала специализироваться на выпуске дешевой массовой посуды, в которой ощущался серьезный дефицит. Через несколько лет фабричный поселок Кузнецово был переименован в честь рабочего фабрики Порфирия Петровича Конакова, расстрелянного за участие в революционном движении 1905 года, и стал называться городом Конаково. А предприятие получило официальное название Конаковский фаянсовый завод имени М. И. Калинина.

Сегодня этот завод, оснащенный современной техникой, — крупнейшее в нашей стране предприятие, выпускающее столовую посуду и декоративную майолику. Его продукция известна не только в каждом городе нашей страны, но и далеко за пределами Советского Союза. Ежегодно завод выпускает более ста миллионов изделий, которые украшают обеденные столы буквально в каждой семье.

ФОТОЭКСКУРСИЯ

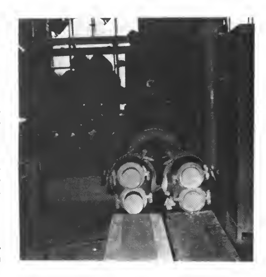
«Лучше один раз увидеть, чем сто раз услышать или прочитать», — гласит поговорка, поэтому за сухим справочным материалом последует фотоэкскурсия по предприятию.

●

Производство начинается с процесса смешивания ингредиентов, составляющих фаянсовую массу. Сырье тонко растирается с



водой и в виде сметанообразной пульпы подается в прессы-фильтры, которые удаляют из пульпы излишнюю влагу.



Из фильтров масса выходит в виде больших плоских дисков, которые растираются в гигантских шнековых машинах. Перетертая масса «колбасками» подается на разделку.

«Колбаски» режутся на лепешки-диски, а эти диски поступают на формовочные ма-



шины. Эта машина в мгновение превращает лепешку массы в сырые пока тарелки, миски, чашки, которые по конвейеру направятся на обжиг и глазуровку.

●

Полуавтоматические печатные машины исключили трудоемкие операции по ручной раскраске посуды. Сложнейший кружевной рисунок машина наносит за доли секунды



и никогда не ошибается: тарелка по рисунку похожа на «сестру» как две капли воды.

●

Группа конструкторов завода предложила оригинальное техническое решение для механизации глазуровки и последующей подачи изделий на обжиг. Неглазурованные изделия собираются в кассету, которая погружается автоматом в ванну с глазурью, вынимается и вставляется в секцию громадного блока для загрузки в печь. Автоматы регулируют режимы обжига, подачу блоков с изделиями в печи и выгрузку готовых изделий из печей. (Фото справа вверху.)

В год столетия со дня рождения Ленина на заводе вступили в строй стометровые туннельные печи с механизированным уча-



стком сортировки, а мощность завода уже тогда была доведена до 95 миллионов изделий в год.

●

Художественные композиции разрабатываются на заводе в специальной лаборатории, где работают мастера живописи. Одного из ведущих художников завода, Вячеслава Ивановича Белякова, фотообъектив запечатлел, когда он готовил новый вариант росписи сервиза.



ЕЩЕ ОДНА СПРАВКА

Изделия Конаковского завода экспонировались на многих международных выставках и ярмарках, в том числе в Монреале и Осаке, в Париже и Брюсселе. И на всех выставках удостаивались высших наград.

Продукцию завода покупают более тридцати стран, в том числе и с высокоразвитой фарфоро-фаянсовой промышленностью — такие, как Англия, Швеция, Франция, Италия, ФРГ, Норвегия, Финляндия и Дания.

Сегодня Конаковский завод — центр, где формируется стиль современного советского фаянса.

БИФИДУМБАКТЕРИН

Кандидат биологических наук
Н. ЖУКОВСКАЯ
и кандидат медицинских наук
Г. ГОНЧАРОВА.

Свыше двух с половиной тысяч видов различных бактерий, кокков, грибков, вирусов известно ученым. Микроорганизмы можно найти повсюду, где есть жизнь. Среди них и друзья и враги человека.

Особую роль играют микробы в пищеварительном процессе: поселяясь в желудочно-кишечном тракте, некоторые из них выполняют очень важные функции. Тема нашей научной работы — исследование деятельности кишечной палочки и бифидобактерии. Эти микроорганизмы активно участвуют в синтезе витаминов — тиамина, рибофлавина, никотиновой, пантотеновой и фолиевой кислот, витамина K_2. Все они крайне необходимы человеку. Кишечная микрофлора оказывает влияние на обменные процессы, в частности на обмен жировых веществ — липидов.

Бифидобактерии играют особую роль в организме ребенка. Есть данные, что микрофлора кишечника здорового малыша (которого мать кормит грудным молоком) на 98 процентов состоит из бифидобактерий. Они повышают устойчивость организма к заболеваниям, способствуют нормальной работе кишечника.

В тех случаях, когда снижена жизнедеятельность кишечной флоры (а происходит это при приеме антибиотиков, гормонов и некоторых других лекарств), резко повышается выделение таких ферментов, как энтерокиназа и щелочная фосфатаза. Это один из первых симптомов заболевания кишечника.

В тех случаях, когда в среде кишечной микрофлоры по целому ряду причин нарушается необходимое равновесие, человек заболевает дисбактериозом. Самое эффективное лечение — искусственно восстановить потери.

Для этой цели применяются бактериальные препараты, которые помогают нормализовать микрофлору кишечника, восстановить присущие ей ферментативные, витаминообразующие и защитные функции, что, в свою очередь, способствует повышению общей сопротивляемости организма. Еще И. И. Мечников предлагал для этой цели использовать молочнокислые палочки — пить простоквашу.

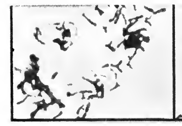
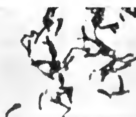
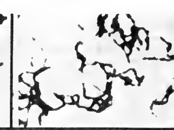
Сейчас за рубежом создан ряд препаратов, способствующих размножению такого важного микроорганизма, как бифидобактерия. У нас с этой целью применяется отечественный препарат — бифидумбактерин. Он оказывает хорошее действие при хроническом энтероколите, колитах с сопутствующим гастритом, холециститом и т. д. Препарат создан в Московском научно-исследовательском институте эпидемиологии и микробиологии Министерства здравоохранения РСФСР. Новое лекарство успешно применяется в Центральном научно-исследовательском институте гастроэнтерологии, в других лечебных учреждениях Москвы, а также в Ленинграде, Горьком, Львове. Его дают детям, страдающим длительными кишечными дисфункциями, возникающими в результате ряда инфекционных кишечных заболеваний. Положительный лечебный эффект был получен в 86 процентах случаев. Особенно хорошо помогает он грудным детям (до полугода).

Эффективен новый препарат и при лечении взрослых, страдающих хроническим энтероколитом. В процессе лечения (а курс длится не менее полутора месяцев) у больных исчезали все неприятные явления, вызванные заболеванием.

Препарат хорошо переносится больными, не вызывает побочных явлений. Положительный клинический эффект взаимосвязан с бактериологическим: в кишечнике увеличивается количество бифидобактерий, а это означает, что нормализуется кишечная микрофлора.

Применение бифидумбактерина разрешено Министерством здравоохранения СССР.

Бифидобактерии — анаэробные, то есть способные жить в отсутствии свободного кислорода, бесспоровые палочки. Существует несколько их видов, имеющих различное строение. На рисунке представлены три вида, которые чаще всего встречаются у взрослых людей. B. longum имеют вид изогнутых палочек почти без ветвлений (фото слева). У штаммов, отнесенных к B. bifidum различаются разветвления на конце палочки, булавовидные утолщения. Эти палочки часто обнаруживаются в виде сцеплений, напоминающих китайские иероглифы. И, наконец, бактерии, отнесенные к B. adolescentis, имеют вид мелких палочек, ветвление у которых наблюдается редко. Исследованиями не отмечено преобладание каких-либо видов бифидобактерий у здоровых или больных.

А. П. ЧЕХОВ – ИС

На двери чеховского дома на Садово-Кудринской — табличка: «Доктор А. П. Чехов». Доктором, по традиции, называли выпускника медицинского факультета, имевшего звание лекаря. Чтобы называться не просто доктором, а доктором медицины, нужно было после окончания медицинского факультета представить и защитить докторскую диссертацию. Такую диссертацию Чехов хотел написать и уже собрал для нее много материала. Эти материалы сохранились в виде рукописи, названной Чеховым «Врачебное дело в России» (теперь она лежит в Центральном государственном архиве литературы и искусства). В 1930 году член-корреспондент АН СССР литературовед Н. Ф. Бельчиков опубликовал статью «Неизвестный опыт научной работы Чехова», в которой подробно охарактеризовал рукопись; но сама рукопись оставалась неопубликованной. Между тем она представляет собою уникальное в своем роде собрание сведений по истории медицины. Чехов задался целью изучить русский фольклор, летописи, историю народного быта, воспоминания с точки зрения врача. Его интересует, как понимали в старину суть болезни и ее симптомы, как описывали смерть, как лечили и как относились к печащим. Размах своей темы Чехов, возможно, не сразу осознал, и, как мы полагаем, именно необъятность материала в конце концов заставила его остановить работу. Ведь в годы, когда Чехов собирал источники для истории врачебного дела (на рукописи помечено: 1884, 1885), он написал еще целый том рассказов (письма уж не идут в счет!), а ведь он еще и занимался повседневной медицинской практикой! Поистине жизнь великого человека поражает своей вместимостью.

В конце 1880-х годов Чехов увлекся более жизненно важным замыслом — поездкой на Сахалин. (Кстати, Чехов надеялся, что за книгу «Остров Сахалин» ему присудят степень доктора. Однако ученый мир игнорировал выход книги. Косность и несправедливость!) Но интерес к истории медицины у Чехова не угас. В декабре 1892 года он напечатал за подписью Z (подпись была расшифрована уже в наши дни) заметку «От какой болезни умер Ирод?». Заметку эту читатель найдет теперь в Полном собрании сочинений Чехова; истоки ее неясны, если не знать, сколько времени и труда Чехов отдал занятиям этого рода. Он изощрил свой глаз как

ВРАЧЕБНОЕ ДЕЛО В РОССИИ

РУССКИЙ НАРОД. ЕГО ОБЫЧАИ, ОБРЯДЫ, ПРЕДАНИЯ, СУЕВЕРИЯ И ПОЭЗИЯ. Собр. М. Забылиным. Москва, 1880 г.

Разумеется, не нужно смешивать колдуна со знахарем; разница между ними та, что колдун — отщепенец веры, не носит креста, не ходит в церковь... не глотает Святые дары, всем вредит, но не пользует; напротив, знахарь — человек, совершенно другого закала, он истинный христианин, он врач... Так из биографии графа Граббе * видим, что его вылечил простой знахарь. Стр. 221.

* См. «Война России с Турцией». П. Гарковенко.

...старинные черные наши книги, к к/ото/рым относятся: Волховник, Чаровница, Мысленик, Колядница, Громник, Остролог, Острономия или Звездочетие, Путник (книга о значении встреч), Воронограй (значение полета птиц), Шестокрыл, Аристотелевы Врата, Рафли и т. п.— все не русского происхождения... сколько у нас до сих пор сохранилось примет, сходных с римскими, напр/имер/: здравствование при чихании (Sternutatio), звон в ушах (timutus aurium), чесотка зубов (pruritus dentium), просыпка соли на столе и т. п. Стр. 259. Дурной глаз, сглаз, призор очес или изурочивание. Римляне тоже верили сглазу, так что было у них особенное божество Fascinus custos infantium. У немцев... beschreien... стр. 261.

Простой народ лихорадку, преимущественно происходящую от сильной простуды... разделяет на 12 разновидностей, дочерей Иродовых...: Трясовица, Огневица, Знобея, Пералея, Горькуша, Крикуша, Чернетея, Пухлея, Желтея, Дряхлея, Дремлея... (двенадцатая не разобрана)... См. заговоры... Как бы им названия ни были даны, но крепко в народе поверье, что лихорадка существует в различных видах и формах, одолевает человека при самых разнообразных случаях, упорно преследует и держится в нем, противудействуя лекарствам. И могучая фантазия русского человека... Лихорадки крылаты, их земля держит в своих челюстях на цепях, как ненавистниц человеческого рода; но когда их спускают, то эти девы без милости нападают на людей. Они столь вредны, что когда им много дела, то они одним мечтательным поцелуем причиняют трясовицу и обитают в одержимых лихорадками, и счастлив тот, к кому прикоснется лихорадка в то время, когда и без того много больных, так как они, будучи заняты делом и перелетая от одного к другому, не поспевают трясти безостановочно, а дают время отдохнуть болящим; вот этими недосугами и объясняет народная фантазия лихорадки перемежающиеся. Далее гово-

ТОРИК МЕДИЦИНЫ

медик, читая старинные рукописи, обдумывая их скрытый медицинский смысл, решая исторические загадки... Вот, к примеру, загадка: был ли Самозванец самозванцем или же это был чудом спасшийся маленький царевич Димитрий? На эту тему написано много исторических работ, но Чехов подошел к ней как врач. Маленький царевич болел падучей, падучая неизлечима, следовательно, раз Самозванец был здоров, это два разных человека.

В Московском университете Чехов учился у Г. А. Захарьина — одного из основателей русской психотерапии. Решающее значение придавал Захарьин расспросам больного, беседе с ним, влиянию на него со стороны врача. Как писал один из товарищей Чехова, доктор Архангельский, «он не сделался врачом-практиком, но оставался тонким диагностиком душевных состояний человека». Нам кажется, что именно интерес к психотерапии привел Чехова к подробному изучению различных суеверий, заговоров. Помимо их удивительной поэтичности (некоторые заговоры звучат как стихотворения в прозе: например, кровотечение сравнивается с девушкой, сидящей у моря на камне, она шьет красной ниткой, а когда она перестает шить, прекращается и кровотечение), они могли интересовать Чехова и как психолога. В рукописи «Врачебного дела» им уделено очень много места.

Мы предлагаем читателю несколько любопытных чеховских выписок. Читатель, несомненно, обратит внимание и на собственные замечания Чехова, сделанные им по ходу выписок (они выделены шрифтом). Более полно текст «Врачебного дела в России» будет опубликован в сборнике «Пути в незнаемое», а позднее — в Академическом издании сочинений А. П. Чехова целиком. Мы же только делаем попытку показать, как он работал.

Чехова привлекла мысль Н. М. Карамзина: «Самые басни древние любопытны для ума внимательного, изображая обычаи и дух времени». С этой мыслью перекликается и записанная Чеховым мысль французского историка Э. Ренана: «Предания, отчасти и ошибочные, могут заключать в себе известную долю правды, которою пренебрегать не должна история». Эти мысли не утратили своей привлекательности и для нас.

Н. РОСКИНА.

рится, что сестрицы эти по деликатности сложения и нежности восточного происхождения слишком брезгливы: они боятся собачьих удавок, с(о)виных гнезд, блох, если кто съест не зазнать в хлебе, абракадабры (песни ведьм) и т. п. заговоров... Сибиряки, страдающие лихорадкой, перед приходом ее (когда она перемежающаяся), зачерняют у себя лицо, а иногда и все тело и надевают на себя чужую гуню, дабы сей злой дух его не узнал, или бы, испугавшись его, отстал. Стр. 270.

...народная поэзия создала миф лихорадки, непременно возникающие или из Черного Моря или из Моря Океана... Стр. 363. (Кажется, что все заговоры доставлены из приморских или сырых мест... Их происхождение...)

КАРАМЗИН. ИСТОРИЯ ГОСУДАРСТВА РОССИЙСКОГО. 1818. ТОМ 1.

...но сии варвары (Обры) **великие телом и гордые умом (пишет Нестор) исчезли в нашем отечестве от моровой язвы, и гибель их долго была пословицею в земле Русской... Стр. 40** (Нестор: и есть притча в Руси и до сего дне: погибоша аки Обри, их же несть племене ни наследка. Лавр/ентьевская/ стр. 5.)

...Но житель полунощных земель любит движение, согревая им кровь свою; любит деятельность; привыкает сносить частые перемены воздуха, и терпением укрепляется. Таковы были древние Славяне по описанию современных Историков, которые согласно изображают их бодрыми, сильными, неутомимыми. Презирая непогоды, свойственные климату северному, они сносили голод и всякую нужду; питались самою грубою, сырою пищею; удивляли Греков своею быстротою; с чрезвычайною легкостию всходили на крутизны, спускались в расселины... в грязи, в пыли, без всякой опрятности в одежде, являлись во многочисленном собрании людей... Примеч.: **(121) Memer popul. II, 29. Нек/ото/рые пишут, что Славяне омывались три раза во всю жизнь свою: в день рождения, женитьбы и смерти (см. в Райчевой Истории Слав/янских/ народов. Кн. 1, гл. V, стр. 55).**

Они (Славяне) <умели> **еще долгое время таиться в реках и дышать свободно посредством сквозных тростей, выставляя конец их на поверхность воды.— Древнее оружие славянское состояло в мечах, дротиках, стрелах, намазанных ядом, и в больших весьма тяжелых щитах. Примеч. 125: См. Маврик. Strateg. Кн. II, гл. 5, Тацита о Венедах, Прокопия в Mem. popul. II, 29, 33 и Фредегария Chron. гл. 48. Маврикий пишет, что яд, коим Славяне намазывали стрелы, был весьма действителен и мог заразить все тело уязвленного, ежели не давали ему принять фериака, либо других ле-**

карств, или не вырезывали мяса вокруг раны... Стр. 57.

Мы знаем, что и Российские Славяне приписывали озерам и рекам некоторую божественность и святость... В глазной болезни они умывались водою мимо-целебных источников и бросали в них серебряные монеты. Прим/ечание/ **214: ...«очные ради немощи (в кладезях) умывающеся и сребреницы в ня повергающе...»** (Зри Житие Муромского благоверного Князя Константина Святославича). **Стр. 92.**

Об умном старце, приказавшем при осаде Белгорода печенегами выкопать два колодезя и поставить в них кадь с сытою, другую — с тестом. Старшины неприятельские подумали, что земля сама собой дает тесто. **Стр. 227.**

Волхвы славились при Олеге (при нем одном?) гаданием будущего: вот древние мудрецы нашего отечества! Наука их состояла или в обманах, или в заблуждениях. Стр. 248.

КАРАМЗИН ТОМ II.

...жестокая зима, голод и мор истребили большую часть сего народа. (Торков, восточн/ых/ соседей Переяславской обл/асти/. 1054—1060 г.) **Стр. 70.**

...Святослав умер (27. XII. 1076 г.) от разрезания какой-то затверделости или опухоли. Стр. 84.

(1092 г.) ... голод, болезни, мор свирепствовали во многих областях, и в одном Киеве умерло от 14 ноября до 1 февраля 7000 человек. (Примеч/ание/ **152: ... мнози человеци умираху различными недугы** ...(Корсты значит гробы. Стало быть, по числу проданных гробов судили о числе смертных случаев.) **Стр. 100.**

СКАЗАНИЕ МАССЫ И ГЕРКМАНА О СМУТНОМ ВРЕМЕНИ В РОССИИ. Изд. арх. комиссии. 1874.

Здесь (в Хорошеве в 1 мили от Москвы) **Борис часто веселился с иностранными докторами и другими лицами, роскошно угощал их и, дружески обращаясь с ними, нисколько не умалял своего достоинства. Стр. 53.**

Герцог (Датский Иоанн 1602) **привез с собою пасторов, докторов, хирурга, палача... Стр. 89.**

16 октября 1602 года герцог Иоанн внезапно заболел, что очень опечалило его свиту и царедворцев. У него сделалась горячка, все более и более усиливавшаяся. (Не заразился ли?) **Царь очень испугался, послал к нему всех своих докторов, аптекарей и хирургов, приказал им сидеть при больном поочередно, днем и ночью. Стр. 90.**

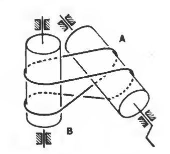
Он (Борис) **ходил с трудом по причине подагры, от которой часто страдал. Эта болезнь обыкновенно бывает у московских бояр, которые много стоят и ходят, ибо они постоянно должны находиться при дворе и там целые дни стоять около царя, ни разу не отдыхая иногда в течение 3 или 4 дней. Стр. 137.**

СОФИЙСКАЯ ПЕРВАЯ ЛЕТОПИСЬ

Князь же великый (Василий Васильевич, 1462 г.) **повеле жещи у собя трут на хребте, болезни ради сухотныя, и с тех мест разболеся и преставися марта 27... Стр. 273.**

● ШКОЛА № 1 — СЕМЬЯ
Лабораторные занятия

Парадокс трения



Два цилиндра А и В жестко соединены со своими осями. Оси закреплены в подшипниках. Цилиндры расположены в разных плоскостях перпендикулярно друг другу (оси их не пересекаются) и связаны бесконечным ремнем. Ремень перекрещен, как показано на схеме.

А теперь ответьте на вопросы: 1. Что произойдет с цилиндром В, если цилиндр А начать вращать по часовой стрелке? 2. Как поведет себя цилиндр В, если рукоятку цилиндра А «качать», то есть поворачивать цилиндр на небольшой угол вправо—влево?

Вопросы не простые, ответы не очевидны: видимо, захочется проверить себя. Это довольно легко сделать, соорудив модель из деталей детского конструктора.

БИНТИ

Бюро Иностранной Научно-Технической Информации



К НОВОМУ МЕСТУ РАБОТЫ

Близ города Делич (ГДР) на глубине всего шести — восьми метров залегают большие запасы бурого угля — до 750 миллионов тонн. Этому месторождению отводится большое место в планах развития энергетики и химии ГДР. В восьмидесятых годах отсюда будет идти 10 процентов общей добычи угля в стране.

В мае 1976 года с карьера Гойче сюда прибыли два огромных экскаватора для вскрышных работ. Расстояние между двумя месторождениями — 22 километра. Стальные великаны продвигались за день на 600, однажды даже на 1000 метров. В пути трижды пересекали железнодорожные линии, кроме того, экскаваторам пришлось пройти под высоковольтной линией. Передвижение экскаваторов без демонтажа своим ходом на новые карьеры проводится в ГДР не впервые, но совместное путешествие двух машин предпринято в первый раз. Это позволило сократить ущерб, приносимый в таких случаях пахотным землям.

NBI № 22, 1976.

ЧЕТВЕРТАЯ В МИРЕ

Началась установка опор на венгерском участке высоковольтной линии электропередачи СССР — ВНР между городами Винница и Альбертирша. Это четвертая в мире по длине линия электропередачи. В этом международном предприятии участвуют также Болгария, Польша, Чехословакия и ГДР, поставляющие различные машины и оборудование. Ток по линии должен пойти в октябре 1978 года.

Для работ на строительстве специалисты венгерского предприятия «ОВИТ» разработали много специальных машин и конструкций. Среди них «воздушный велосипед», колеса и ролики которого цепляются к натянутым проводам, и монтажник, крутя педали, подъезжает по проводам к нужной точке.

Венгерские новости № 4, 1976.



ТЕЛЕКАМЕРА В ТРУБЕ

Как проверить качество сварного шва в стальной трубе диаметром менее трех сантиметров? Разумеется, на наружной стенке шов хорошо виден, но ведь внутрь трубы не залезешь. А между тем убедиться в плотности шва необходимо — особенно если эта труба будет работать в ядерном реакторе, где по ней будет циркулировать горячая радиоактивная вода.

Телекамера, созданная специалистами английской фирмы «Рииз инструментс», справляется с такой задачей. Ее диаметр — 13 миллиметров. На снимке: сотрудница фирмы демонстрирует возможности «карандашной» телекамеры, опуская ее в горлышко бутылки.

Machine Design № 9, 1975.



МЕТРО В ВАШИНГТОНЕ

В апреле этого года в Вашингтоне открылась первая очередь метрополитена. Строительство было начато в 1969 году, проложено около 8 километров туннеля. Общая длина всей системы должна составить в будущем около 180 километров, из них примерно половина сейчас близка к завершению (открытие следующей очереди намечено на будущий год) или находится в процессе прокладки.

Комфортабельные вагоны метро снабжены кондиционерами воздуха. Бесстыковые рельсы и гибкая подвеска колес обеспечивают спокойную езду. Но не обошлось без конфуза: конструкция вагонов оказалась слишком слабой, под полной нагрузкой вагоны так прогнулись, что раздвижные двери заклинило, и на их закрывание в первом рейсе ушло сорок минут.

Science News
3.4.1976.

ПИЛЮЛИ С ПРЕДОХРАНИТЕЛЕМ

Повышенная доза сильнодействующего лекарства может оказаться опасной для жизни. И хотя допустимая доза обычно бывает четко указана на коробочках с таблетками или пилюлями, это не всегда предохраняет от печальных случайностей.

В Англии запатентован «встроенный предохранитель» для лекарств. По мысли изобретателя А. Гранта, таблетку окружают сначала слоем вещества, замедляющего растворение, а затем тонким слоем рвотного средства. Если проглотить сразу несколько таких таблеток, количество рвотного достигнет «критической массы», и таблетки будут выброшены из желудка, не успев раствориться. Однаде таблетки не вызовут рвоты, пройдут через желудок в кишечник и там постепенно растворятся, оказав нужное действие на организм.

New Scientist
№ 1002, 1976.

ЛУЧШЕ ВСЯКИХ СНОТВОРНЫХ

Всем известен старинный способ борьбы с бессонницей — считать про себя овец, слонов или какую-либо другую медленно проходящую перед мысленным взором живность. Почему этот простой метод действительно нередко помогает?

Психологи Р. Дэвидсон и Г. Шварц из Гарвардского университета (США) объясняют эффективность «подсчета овец» тем, что эта простая работа занимает оба полушария мозга. Как известно, их функции несколько различны (см. «Наука и жизнь» № 1, 1975 г.). Несколько упрощая, можно сказать, что кора правого полушария занята образным мышлением, а кора левого — словесным и математическим. Счет овец вовлекает оба полушария в монотонную работу, при которой воображение занято картиной медленно плетущихся овец, а разум — ритмичным счетом. Не остается места ни для фантазий, ни для эмоций.

Старый метод, отмечают психологи, лучше современных снотворных средств не только потому, что он более естествен, но и потому, что не вызывает привыкания.

Science Digest № 3, 1976.

КАК ДЕЙСТВУЕТ ДЭТА?

ДЭТА (диэтилтолуамид) — это репеллент, жидкость, обладающая свойством держать на расстоянии комаров, мошек и прочих кровососущих двукрылых насекомых. Репеллент ДЭТА очень популярен среди туристов, геологов, строителей-таежников — всех, кому приходится подвергаться массированным атакам гнуса.

До сих пор механизм действия ДЭТА не был известен. Эдвард Дэвис и Филип Соколов (биологи из США) выяснили, что ДЭТА отбивает у комара нюх к молочной кислоте, которая содержится в поте человека и теплокровных животных. Кровососы находят себе пищу, руководствуясь в основном запахом. Так что репеллент, собственно, не отгоняет кровососов, а делает невозможным поиск источника пищи. Это интересное открытие не только поможет синтезировать новые репелленты, но и позволит изучить механизм «наведения на цель» у комаров.

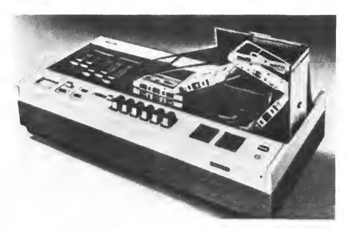
Science News 13.3.1976.

«ЖИРАФ» НА СТРОЙКЕ

Фирма «Швинг» (ФРГ) выпустила новую модель насоса для подачи бетона на высотные объекты — «жираф». По утверждению специалистов фирмы, эта модель самая высокая в мире. Максимальная высота подачи бетонного раствора — 44 метра. Трубчатая мачта монтируется на строительном подъемном кране и работает с бетононасосом. Управление насосом и мачтой дистанционное.

Strassenbau-Technik
№ 23, 1976.

БЕСКОНЕЧНАЯ МУЗЫКА



В новый кассетный стереомагнитофон голландской фирмы «Филипс» заряжается сразу шесть кассет. После проигрывания одной дорожки специальный механизм выталкивает кассету вверх и подает ее на наклонную плоскость, спускаясь по которой кассета переворачивается. В это время на ее место подается следующая. Так шесть кассет ходят одна за другой по замкнутой петле (см. фото), причем на каждой проигрываются обе дорожки.

Hobby № 10, 1976.

ОКНА ИЗМЕНЯЮТ ПРОЗРАЧНОСТЬ

Сотрудники университета штата Пенсильвания (США) разработали остекление для окон, изменяющее прозрачность при нагревании солнечными лучами. Это остекление состоит из двух листов прозрачной пластмассы, между которыми заключена жидкость, состоящая из двух компонентов, смешивающихся только при температуре не выше комнатной и остающихся при этом прозрачными. Однако при нагреве один из компонентов выделяется из смеси, образует мельчайшие капли, что делает смесь молочно-белой, то есть хорошо отражающей солнечные лучи.

Изменяя соотношение компонентов в этой жидкости, можно менять температуру, при которой она должна переходить в непрозрачное состояние.

Engineering News-Record № 5, 1975.

ПОЖАРНЫЙ МОТОЦИКЛ

В ФРГ известная фирма «БМВ» выпустила первую серию мотоциклов для пожарной охраны. Укрепленный сзади резервуар вмещает 24 литра пенной гасящей жидкости. Преимущество мотоцикла перед большой машиной в том, что он может использовать узкие дорожки, быстрее добирается к месту пожара, и мотоциклист может начать тушение еще до прибытия основных сил.

Radmarkt № 1, 1976.

МОЙТЕ ГОЛОВУ СМОЛОЙ

Английские косметологи сделали парадоксальное открытие: добавка древесной смолы значительно улучшает шампуни для мытья головы. Раньше, составляя рецепты шампуней, всегда избегали веществ, дающих смолистый осадок. Но, как оказалось, естественная сосновая смола, введенная в моющее средство в растворенном виде или в виде тончайшего порошка, оказывается очень полезной. Смола покрывает каждый волос тонкой пленкой, как бы лакирует. Если смола легкоплавкая, эта пленка придает волосам приятный блеск, а если она более жаростойкая — помогает уложить волосы в сложную прическу. Испытания новинки проводили оригинальным образом: одну половину головы добровольцам вымыли простым шампунем, другую — шампунем с сосновой смолой. Демонстрация убедила всех в преимуществах новинки.

New Scientist № 995, 1976.

ВО ЧТО ОБХОДИТСЯ АЛКОГОЛЬ

Алкоголизм является одним из наиболее опасных видов наркомании — так считают ученые Гарвардского университета и приводят в доказательство весьма красноречивые цифры.

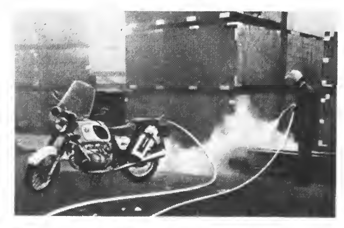
В США почти 9 миллионов хронических алкоголиков. Ежегодно из-за пагубного пристрастия к вину и водке в США происходит 25 тысяч дорожных происшествий;

15 тысяч человек кончают жизнь самоубийством;

25 тысяч человек умирают от болезней, непосредственной причиной которых является алкоголь;

на почве пьянства возникает более 20 тысяч различных несчастных случаев со смертельным исходом.

Parade 4. 1. 1976.



АРХИВЫ НЕ ИСЧЕРПАНЫ

ЗНАКОМАЯ ПОДПИСЬ

Занимаясь изучением русской периодики середины XIX века, я при чтении «Санкт-Петербургских ведомостей» за 1860 год в № 258, вышедшем 26 ноября, увидел некролог, посвященный памяти врача В. К. Висневского, члена военно-медицинского совета, составителя нового госпитального устава. Внимание привлекла подпись «Лев Толстой». Толстой? Но что связывало его с доктором Висневским? В многочисленных биографиях писателя я никогда не встречал этого имени. Да и помнится, что осенью 1860 года писателя не было в России.

Заглядываю в «Справочный словарь о русских писателях и ученых, умерших в XVIII и XIX столетиях...», составленный Г. Геннади. В нем на стр. 149 утверждается, что некролог действительно написал Лев Толстой.

Тогда я решил обратиться к «Летописи жизни и творчества Л. Н. Толстого, 1828—1890», написанной его секретарем Н. Гусевым, и к письмам. Выяснилось, что Толстой 1—2 июля 1860 года был в Петербурге и сразу же отплыл с сестрой и ее детьми за границу. В Германии Лев Николаевич встретился с тяжело больным братом — Николаем Николаевичем и повез его на юг Франции в Гиер, зимний курорт для легочных больных. 20 сентября (2 октября) Н. Толстой скончался. Писатель пробыл в Гиере до декабря, затем посетил Италию, Францию, Англию, Бельгию и через Германию 12 (24) апреля 1861 года вернулся в Россию. Основным занятием Л. Толстого в это время было изучение педагогики. Он писал 25 ноября (6 декабря) к А. А. Толстой: «Что сказать про себя? Вы знаете, верно, мое занятие школами с прошлого года. Совершенно искренно могу сказать, что это теперь один интерес, который привязывает меня к жизни».

Итак, Лев Николаевич никакого отношения к некрологу не имел. Но неужели подписавший статью о Висневском решил взять себе псевдоним «Лев Толстой»?

Проверяю по «Словарю псевдонимов» Н. Масанова — такого псевдонима не было.

Оставалось предположить, что в 1860 году в Петербурге жил человек, носивший то же имя и фамилию. Проверяю эту гипотезу. Из некролога явствовало, что его автор по социальному положению вполне мог быть на государственной службе. Поэтому я раскрыл «Адрес-календарь. Общая роспись начальствующих и прочих должностных лиц по всем управлениям в империи... Часть I. Власти и места центрального управления и ведомства их». В столбце 412 значился коллежский советник Лев Павлович Толстой, чиновник для особых поручений Министерства финансов. Должно быть, он и был автором некролога. Не знаю, прав ли я, но не могу отделаться от впечатления, что писавший некролог намеренно проставил полностью фамилию и имя, но не употребил инициалы, как в то время было принято. Ведь Лев Николаевич Толстой уже в 1860 году пользовался широкой известностью.

«ПАРНАССКИЙ АДРЕС-КАЛЕНДАРЬ»

Приметным явлением в русской сатирической литературе 1810—1830 годов была деятельность памфлетиста Александра Воейкова, автора многочисленных острых характеристик литераторов своего времени. Он был поэтом и журналистом, связанным с пушкинским кругом, входил в литературный кружок «Арзамас». Его полемические сочинения, работа в журналах вызывали раздраженные отзывы обиженных писателей, обвинявших Воейкова в беспринципности. Интересно отношение к сатирику Пушкина. Великий поэт не раз печатался в редактируемых Воейковым журналах. В своем «Современнике» Пушкин отметил «в своем роде классические статьи» Воейкова, «следы неизгладимые», которые тот оставил «на полемическом поприще».

Самые значительные произведения Воейкова — это «Парнасский адрес-календарь» и «Дом сумасшедших». При жизни автора они напечатаны не были, но расходились в многочисленных списках.

Первый памфлет пародировал официальный «Адрес-календарь. Общая роспись всех чиновных особ в государстве» и назывался «Парнасский адрес-календарь, или Роспись чиновных особ, служащих при дворе Феба и в нижних земских судах Геликона, с краткими замечаниями о их жизни и заслугах. Собрано из достоверных источников, для употребления в благошляхетском Арзамасском обществе».

Сатира содержала характеристики 44 современных литераторов, по сути своей во многом справедливые. Вот, например, как был охарактеризован Батюшков: «Действительный поэт, стольник Муз, обер-камергер Граций». О Крылове можно было прочесть: «Действительный поэт 1-го класса. Придворный проповедник, имеет лавровый венок и входит к его парнасскому величеству без доклада». Здесь же высмеивались бездарные сочинители: «А. Н. Грузинцев 12-го класса. За малолетством отпущен в дом родителей доучиться читать и писать» или «Н. Грамматин, ветошник русских писателей, перекраивает новые

пьесы из старых лоскутьев и перекрашивает в свои чужие поношенные стихотворения». Памфлет был опубликован лишь в середине XIX столетия.

Еще большей сатирической направленностью был отмечен стихотворный «Дом сумасшедших» (сочинение это ходило в рукописях и под названиями «Сумасшедший дом», «Желтый дом»). В нем автор не только пародировал и высмеивал бесталанных писателей, но и обрушивался на власть предержащих.

В свое время широкой известностью пользовались стихи Воейкова, начинавшиеся словами: «Стой, дружок! Наш добрый царь дел без нас имеет кучу...».

В середине века отрывки этой сатиры были напечатаны в сборнике студентов Петербургского университета, полное издание появилось только в 1874 году.

Ю. АКУТИН.

СОВРЕМЕННИКИ О «РЕВИЗОРЕ»

Год появления «Ревизора» на сцене и в печати (1836) — одна из выдающихся дат в мировом литературном календаре. С восторгом встреченная одними, с ненавистью и озлоблением другими, с тупым недоумением третьими, комедия долго вызывала исступленные споры. Словесная перепалка в конце концов утихла, и только в дневниках и письмах современников мы находим ее уцелевшие следы. Литература о Гоголе огромна. Казалось, архивные источники уже исчерпаны. Но вот несколько еще неизвестных оценок.

«С.-Петербург. 9 мая [1836].

...В литературе только замечательного, что здесь все в восторге от гоголева «Ревизора», но он мне вовсе не нравится. В моей организации есть какая-то странность: я не люблю ни комедии, ни водевиля, ни сатиры; очень понимаю, что все эти роды не только возможны, но даже необходимы; со всем тем, никак не могу им сочувствовать, и ни одна плоскость, ни один фарс у меня не выжмут улыбки: мне скучно, и я зеваю. Дело другое — высокая комедия, основанная на юморе: та мне доступна, ту я понимаю. Но «Ревизор» — не комедия, а бог знает что-то такое смешное, карикатурное... Но я боюсь говорить об этом, потому что мне уже досталось выдержать много жарких споров, а в том числе с почтеннейшим Тимофеем Николаевичем [Грановским]. Как я люблю «Тараса Бульбу», «Вечера на хуторе» и другие произведения Гоголя, столь же мне противно читать «Невский проспект», «Ревизор» и подобные пошлости в писателе, обладающем сильным талантом».

Автор этого письма — Януарий Михайлович Неверов, педагог и литератор, по характеристике Герцена,— «доктринер и несколько педант». Письмо адресовано М. А. Бакунину — впоследствии известному революционеру-анархисту.

Но предоставим слово одному из самых восторженных почитателей Гоголя — молодому историку-славянофилу К. С. Аксакову. Он писал в конце апреля 1836 года в Петербург своей кузине М. Г. Карташевской и младшему брату Григорию:

«Недавно просидели часу до третьего, но это случилось потому, что читали комедию Гоголя «Ревизор», которая очень смешна и которую должно было отослать на другой день поутру».

«Недавно мы читали «Ревизора». Смешно до чрезвычайности. Гоголь овладел в такой степени естественностью разговора, что прямо говорит на бумаге, а не пишет».

Вот несколько подробностей о спектакле, состоявшемся в московском Малом театре 17 октября 1839 года, заимствованных из одной захудалой газетки — «Ведомости Петербургской городской полиции».

«...Едва разнесся слух, что «Ревизора» дают в театре для Гоголя, который и сам будет присутствовать при этом представлении, билеты тотчас были разобраны. Наступил вечер. Театр был полнехонек. Публика была в каком-то торжественном ожидании. Артисты московские — и без того с удивительным совершенством разыгрывающие «Ревизора»,— в этот раз были еще более одушевлены присутствием того, кому каждый из них, со включением даже третьестепенных, обязан прекрасною ролью, обязан, можно сказать, дальнейшим успехом на сценическом поприще. Но в особенности Щепкин, пламенный поклонник Гоголя, Щепкин, которого художническая душа так живо сочувствует всем созданиям Гоголя, Щепкин в этот раз, казалось, превзошел самого себя... Нечего говорить о восторге, с каким по окончании пьесы приветствовала Гоголя московская публика».

Автором рецензии, откуда заимствованы эти строки, вероятно, был редактор газеты, приятель Белинского — В. С. Межевич.

ДЕНЬ РОЖДЕНИЯ ГЕРЦЕНА

Известная переводчица и мемуаристка Мальвида Мейзенбуг полтора десятилетия была тесно связана с Герценом и его семьей, разделяя все их радости и печали. Ей доверил Герцен воспитание двух своих дочерей — Таты и Ольги. Огромное количество адресованных Мейзенбуг писем Герцена, вошедших в собрания его сочинений, свидетельствует о том, что он рассматривал ее почти как члена своей семьи. Приводимое ниже письмо Мейзенбуг о Герцене от 11 апреля 1856 года из Лондона адресовано ее матери. Даю его здесь в своем переводе с французского по тексту, опубликованному в одной старой французской монографии о Мейзенбуг:

«Дорогая мама! Твои строки дошли до меня в счастливую минуту. В воскресенье мы праздновали день рождения Герцена... В воскресенье утром во время первого завтрака Герцен увидел вокруг себя великолепные цветы; в них лежало приглашение явиться на маленький экзамен, подготовленный Татой и Ольгой. Герцен и Александр составили публику. Для начала Ольга прочла стихотворение, затем Тата продекламировала «Ивиковы журавли» (Шиллера) и Ольга декламировала по-немецки. Потом Тата подверглась экзамену по географии и истории — в этих предметах она особенно сильна. В заключение Тата играла на рояле, и все завершилось общей праздничной песней. Герцен был вне себя от восторга, а я была по-настоящему счастлива... Вечером к нам пришло несколько добрых друзей, и шестилетняя Ольга, находившаяся в особенно приподнятом настроении, вдруг принялась импровизировать прелестную басню. Все притихли, слушая ее. В порыве вдохновения она сливала воедино голоса людей и зверей, воспроизводила все образы, возникавшие в ее головке, сопровождая свои слова мимикой, тем более забавной, что она необыкновенно изящна и мила...

В течение той же недели нас поразил другой сюрприз: в два часа, когда мы еще находились за столом, к дому вдруг подъехала карета, нагруженная поклажей. Из нее вышли мужчина и женщина. Вообразите, кто это был? Лучший друг детства (Огарев), по которому не переставал тосковать Герцен и жена которого была задушевной подругой его жены! Они приехали сюда с намерением надолго здесь обосноваться. Нужно ли говорить, какую огромную радость испытывает Герцен от этого приезда...»

Л. ЛАНСКИЙ.

ЧТО ЧИТАЛИ В 1803 ГОДУ

(объявления в «С.-Петербургских ведомостях» о продаже книг)

— Бедная Лиза, известное сочинение любимейшего русского писателя г. Карамзина, с картинкою, изображающей те места, где несчастная кончила дни свои, в папке, 1 р.

— Багдатской цирюльник, бреющий бороду Сивильскому цирюльнику Фигаро, сочинение сатирическое, исполненное чрезвычайной остротой ума, г. Бомарше, с франц. в пер., 1 р. 50 к.

— Воздухословие, или прямой способ предузнавать перемены воздуха в различных странах; в которых открываются ошибки обыкновенных погодопредвещателей и показывается ясный и прямой путь судить о разных переменах времени, из истинной Астрологии почерпнутое сочинение, полезное для садовников, деревенских жителей, путешественников и проч., в бум. обертке, 40 коп.

— Важнейшие Иероглифы для человеческого сердца, в 2 частях.

— Злодеяния Робеспиера и главных его сообщников: Марата, Кутона, Сен-Жюста, с их гравированными портретами, соч. г. Дез-Эссара, 4 части в бум., 3 р. 50 к.

— Открытые тайны древних Магиков и чародеев, или волшебные силы Натуры, в пользу и увеселение употребленные, соч. проф. Галле, в 9 частях. На книгу сию принимается подписка; цена на все части, со многими рисунками, 22 р. При подписке выдаются 6 частей, а на последние — билет.

— История зверей, содержащая изображение их свойств, а также симпатий и антипатий, с прибавлением способов, коими они уловляемы быть могут, и пр., 60 коп.

— Краткая для народа книжка, содержащая легкое и удобопонятное наставление, как с утопшими, замерзшими, удавившимися, упавшими в обморок или кажущимися быть мертвыми поступать надлежит там, где нет поблизости врача, для отвращения несчастия, дабы не погребсти их иногда живых. На белой бумаге, 65 коп. Также сочинение о способе подавать помощь весьма пьяным и как приобыкшим к пьянству отучить себя от оного.

— Способ научиться самим собою Географии. Книжка сия, изданная собственно для малолетних детей, предлагает им главнейшие и нужнейшие сведения о Географии понятным и вразумительным для них слогом, так, что они между невинными своими забавами могут приобрести понятие о целом Земном шаре и землях, оный составляющих, равномерно и о том, что в них есть примечательного. С раскрашенной ландкартою, 1 р. 50 к.

— Открытое таинство гадать картами, или раскладывать их, с целью узнать счастие, служащее к увеселению уединенной беседы, с присовокуплением разных игр в фанты, с таблицами. Иногородние особы, желающие вышеозначенную книгу иметь, прилагают за почтовую пересылку по 2 коп. за каждые сто верст.

— Клавдий и Клавдина, или любовь в деревне. Перевод с франц. Сей роман описывает приятности деревенской жизни и первые впечатления невинной любви, возбуждающей и удовлетворяющей любопытство читателей нежными изображениями. В пер., 1 р. 30 к.

— Приключение нещастное Карла и Амалии, или любовь в полной своей силе, с присовокуплением избраннейших анекдотов, в папке, 70 к.

— Грасвильское аббатство, аглинской роман. В 3 частях с картинами. Сочинение сие есть из числа аглинских романов нынешнего вкуса, в котором удивительные, странные и ужасные происшествия более заманивают любопытного читателя. Цена в пер. 3 р. 50 к.

Публикация Вал. ДМИТРИЕВА.

АПАШ, АЛЬМАВИВА, СЮРТУК...

Что такое азям! И откуда произошло название альмавива! Художница по костюмам Н. Муллер коллекционирует слова, связанные с историей костюма (см. «Наука и жизнь» № 5, 1974 и №№4, 5, 11, 1975). В этом номере она знакомит читателей со своей картотекой, посвященной истории мужской одежды.

Рисунки автора.



«Невдалеке от нас за двумя сдвинутыми столиками у окна сидела группа старых казаков с седыми бородами, в длинных старинного покроя кафтанах, называемых здесь азямами».

В. Короленко
«У казаков»

Азям (или озям). Старинная крестьянская мужская и женская верхняя одежда — широкий длиннополый кафтан, без сбор. Шили его обычно из домотканого верблюжьего сукна (армячины).



✵

«Невдалеке от башни, завернутая в альмавиву (альмавивы были тогда в великой моде),— виднелась фигура, в которой я тотчас признал Тархова».

И. Тургенев
«Пунин и Бабурин»

Альмавива — широкий мужской плащ. Назван по имени одного из действующих лиц трилогии Бомарше, графа Альмавивы. Был в моде в первой четверти XIX века.



✵

«Братишки окончательно порвали со старым миром, носят рубашки «апаш», редко чистят зубы, всей душой болеют за родную футбольную команду...»

И. Ильф и Е. Петров
«1001 день, или новая Шехерезада»

Апаш — рубашка с открытым широким воротом. Была в моде со времени первой мировой войны вплоть до 20-х годов XX века. Увлечение этой модой было столь велико, что в те годы был даже танец «апаш».

Апашами называли деклассированные группы в Париже (грабители, сутенеры и т. д.). Апаши, желая подчеркнуть свою независимость и пренебрежение к миру имущих, носили рубашки с широким, свободным воротом, без галстука.

✵

«В дверях стоял мужик в новом армяке, подпоясанный красным кушаком, с большой бородой и умным лицом, по всем признакам староста...»

И. Тургенев
«Затишье»

Армяк. На Руси армяком называлась и особая шерстяная ткань, из которой шили мешки для артиллерийских зарядов, и купеческий кафтан, который носили лица, занимающиеся мелким извозом.

Армяк — крестьянский кафтан, неотрезной в талии, с прямой спинкой, без сбор, с рукавами, вшитыми в прямую пройму. В холодное и зимнее время армяк надевали на тулуп, поддевку или полушубок. Одежду этого покроя носили во многих губерниях, где она имела различные названия и небольшое отличие. В Саратовской губернии чапан, в Олонецкой губернии — чуйка. Псковский армяк имел воротник и узкие отвороты, запахивался он неглубоко. В Казанской губернии — азям и отличался от псковского армяка тем, что имел узкий шалевый воротник, который был покрыт другим материалом, чаще плисом.



✵

«Одет он был забубенным помещиком, посетителем конных ярмарок, в пестрый, довольно засаленный архалук, полинявший шелковый галстух лилового цвета, жилет с медными пуговками и серые панталоны с огромными раструбами, из-под которых едва выглядывали кончики нечищенных сапог».

И. Тургенев
«Петр Петрович Каратаев»

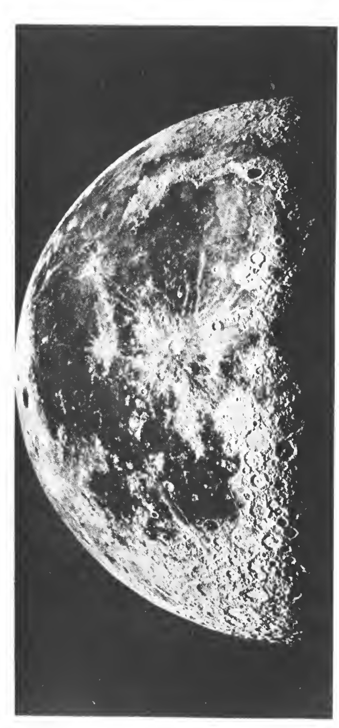
Архалук — одежда, похожая на поддевку из цветной шерсти или шелковой ткани, чаще полосатой, застегивающаяся на крючках.

(Продолжение следует.)

ЛЮБИТЕЛЯМ АСТРОНОМИИ

Раздел ведет кандидат педагогических наук
Е. ЛЕВИТАН.

П О В Е Р Х



Луна в последней четверти (север — вверху).

Итак, ваш первый телескоп построен («Наука и жизнь» № 8, 1976). Он не очень хорош и не очень удобен, но все-таки теперь у вас в руках астрономический инструмент, который по оптическим свойствам вполне сравним с первыми телескопами Галилея. А ведь с телескопов Галилея ведет свое летосчисление телескопическая эра в истории астрономии. Так что за работу! Пожалуй, наибольшую радость первый телескоп доставит вам при наблюдении лунной поверхности.

Даже невооруженным глазом на Луне видны обширные темные участки (моря) и светлые (материки). Хотя мы уже давно знаем, что в лунных морях нет ни капли воды, в науке сохранилась прежняя система наименования, предложенная еще в XVII веке. Лунные материки — гористые районы, а моря — это низины. На обращенной к Земле стороне Луны материки занимают около 60 процентов площади, а моря — 40 процентов.

Очень своеобразны многочисленные кольцевые горы на Луне — кратеры и цирки. Обычно лунный кратер имеет такое строение: замкнутый вал, опоясывающий дно, и центральная горка. Диаметры кратеров доходят до 200 километров. Цирки отличаются от кратеров тем, что у них нет центральных горок. Самые крупные цирки достигают в поперечнике 250 километров, а высота вала у них — около 5 километров. Многие лунные моря окаймлены протяженными горными хребтами. Хребты получили названия земных горных цепей (Кавказ, Альпы, Пиренеи и др.). Самые низкие на Луне

места — в областн Моря Дождей н Океана Бурь.

Перед вамн откроется неповторимая красота лунного рельефа. В полнолунне особенио хорошо вндны моря, а кратеры нанболее отчетлнво выделяются вблизи термниатора (так называется граиица между освещенной и неосвещенной частямн Луны), постепенно перемещающегося прн смене луиных фаз.

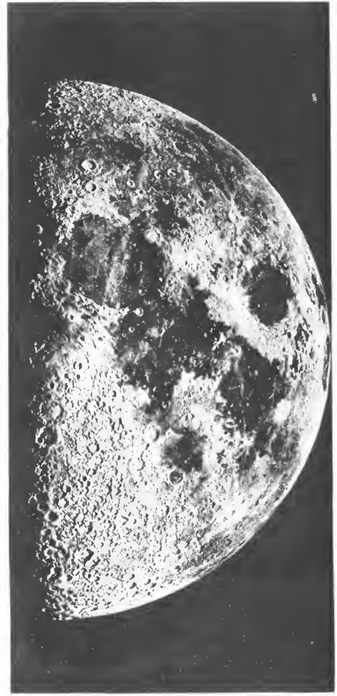
На третий день после новолуння («возраст» Луны—трн дня) терминатор проходит через Море Крнзисов и по окраннам Моря Изобнлия. Именно здесь, в юго-восточном районе Моря Крнзисов, советская автоматическая стаиция «Луна-24» в августе этого года провела бурение, а затем доставила иа Землю образцы лунного груита, взятые с глубнны около 2 метров.

Советскне автоматнческие станцнн «Луна-16» н «Луна-20» доставилн на Землю образцы луиного грунта, взятого в Море Изобилия н тут же рядом — в горном райоие.

В телескоп можно рассмотреть горные валы, окаймляющне Море Кризисов, а также ряд крупиых кратеров (Лангрен, Венделин н другне).

При «возрасте» Луны в шесть дней отчетливо вндны Моря Нектара, Спокойствия н Ясностн, кратеры Теофнл, Кнрнлл н Катарина. Море Спокойствия было выбрано местом для первой посадкн на Луну корабля с американскнмн астронавтами на борту. На западной окраине Моря Ясности выполнил обшнриую программу исследованнй наш «Луноход-2».

Через суткн («возраст» Луны—семь дней) термина-



Луна в первой четверти (север — вверху).

тор проходит через множество кратеров, можно хорошо рассмотреть лунный Кавказ. В районе кратеров Аристилл, Автолик и Архимед (залив Лунника) прилунилась «Луна-2». Это был первый в мире полет на другое небесное тело.

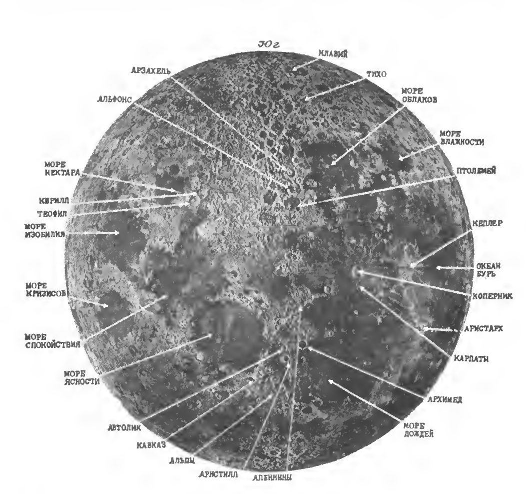
При «возрасте» Луны в десять дней вы увидите обширное Море Дождей, Море Холода, горные хребты Апеннины, Альпы и много крупных кратеров (Коперник, Птолемей, Альфонс, Арзахель, Клавий, Тихо и другие). В Море Дождей работал наш «Луноход-1».

На двенадцатую ночь перед вами откроется значительная часть крупнейшей лунной равнины — Океана Бурь. Отчетливо выделяются кратеры Аристарх и Кеплер.

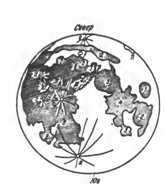
Во время полнолуния в западной части Океана Бурь виден район кратеров Рейнера и Мария. Здесь впервые в истории космонавтики была совершена мягкая посадка автоматической станции на поверхности Луны («Луна-9»). Обратите внимание на светлые лучи, тянущиеся от кратеров Тихо, Коперник, Кеплер, Аристарх. Астрономы долго не могли понять, что это за лучи.

Даже в самые мощные телескопы с Земли редко удается рассмотреть на Луне детали размером менее километра. Но еще до первых полетов людей на Луну автоматические станции передали на Землю фотографии, полученные с небольшой высоты над поверхностью Луны и с ее поверхности. Эти фотографии позволили начать изучение микрорельефа Луны (мелкие кратеры на лунных морях или на дне небольших кратеров, небольшие камни и т. д.). Оказалось, что светлые лучи — это множество небольших кратеров. Данные космических экспериментов о пористости и неровностях микрорельефа Луны подтвердили выводы, которые советские и зарубежные ученые сделали ранее на основе наземных наблюдений (например, фотометрические исследования отражательных свойств лунной поверхности).

Мы советуем вам составить свою «программу изучения Луны». Начните с общего знакомства. Для этого, кроме телескопа или бинокля, нужна схематическая карта Луны, на которой отмечены самые большие лунные моря, горные хребты и



Монтаж снимков Луны, сделанных во время первой и последней четверти. Юг — вверху (из книги Д. Я. Мартынова «Курс общей астрофизики»).



Схематическая карта видимой стороны Луны (из «Справочника любителя астрономии» П. Г. Куликовского).
Моря: 1 — Кризисов; 2 — Изобилия; 3 — Нектара; 4 — Спокойствия; 5 — Ясности; 6 — Дождей; 8 — Облаков; 9—Влажности; 11 — Гумбольдта; 12 — Холода; 10 — Океан Бурь; 7—Залив Радуги. Горы: I — Кавказ; II — Альпы; III — Апеннины; IV — Карпаты; Кратеры: a — Тихо, b — Коперник, c — Кеплер, d — Аристарх, e — Анаксагор, f — Платон.

цирки, кратеры. Бинокль дает прямое изображение, то есть вы видите в него Луну в таком же положении, как и невооруженным глазом. На современных лунных картах ориентация стран света аналогична принятой на земных картах (север — вверху, юг — внизу, восток — справа, запад — слева). Когда вы начнете телескопические наблюдения, не забудьте, что телескоп дает перевернутое изображение. Юг будет вверху, север — внизу, восточные области Луны окажутся слева, а западные—справа. Помните об этом, рассматривая Луну во время полнолуния и в различных фазах и сравнивая то, что вы увидели, с лунной картой. Очень удобно пользоваться «Фотографической картой видимого полушария Луны». Ее составили московские астрономы под руководством Ю. Н. Липского. Эта карта, а также «Карта Луны», подготовленная специально для любителей астрономии Всесоюзным астрономо-геодезическим обществом, были опубликованы в 1967 году.

Незаменимую помощь при первом знакомстве с Луной вам окажут такие пособия: П. Г. Куликовский «Справочник любителя астрономии» (изд-во «Наука», 1971); В. П. Цесевич «Что и как наблюдать на небе» («Наука», 1973); М. М. Дагаев «Наблюдения звездного неба» («Наука», 1975); диафильм «Поверхность Луны».

Дальнейшее изучение Луны потребует более совершенных оптических инструментов, изготовление которых тоже под силу любителям астрономии.

ЧТО НАБЛЮДАТЬ НА НЕБЕ В ОКТЯБРЕ—НОЯБРЕ

1. Думаем, что в эти месяцы вы начнете наблюдать Луну. 8 октября Луна будет в полнолунии, 16 октября — в последней четверти, 23 октября — новолуние, 30 октября — Луна в первой четверти. Следующее полнолуние наступит 7 ноября, последняя четверть — 15 ноября, новолуние — 21 ноября, первая четверть—28 ноября.

2. Невооруженным глазом можно увидеть следующие планеты:

МЕРКУРИЙ утром перед восходом Солнца в первой половине октября (7 октября продолжительность видимости Меркурия в средней полосе нашей страны превышает один час);

ВЕНЕРУ вечерами после захода Солнца в конце октября и в середине ноября;

ЮПИТЕР вечером и ночью в созвездии Тельца, октябрь и ноябрь этого года— весьма благоприятный период для наблюдения Юпитера. (В самодельный телескоп вы можете увидеть наиболее яркие спутники этой гигантской планеты);

САТУРН в октябре и ноябре хорошо виден всю ночь. (В самодельный телескоп можно попытаться рассмотреть кольца Сатурна.)

СОЛНЕЧНЫЙ «ПУЛЬС»



Советский астроном, академик А. Б. Северный с группой сотрудников Крымской астрофизической обсерватории провел трехлетний цикл исследований строения Солнца, подсчитал солнечный «пульс».

Давно известно, что Солнце пульсирует. Советские ученые открыли новый короткий период его «дыхания» — 2 часа 20 минут, амплитуда колебаний — около десяти километров, скорость передвижения массы при пульсации — два метра в секунду.

«Мы, — говорит ученый, — вели наблюдения на нашем башенном солнечном телескопе и включенных параллельно с ним специальных устройствах — магнитографах, которые дали нам возможность с высокой точностью проследить изменения в движении масс, слагающих Солнце.

Открытие четких периодов пульсации Солнца, подтвержденное недавно и учеными Бирмингемского университета, которые вели наблюдения по другой методике, позволит ученым, наконец, вплотную подойти к проблеме изучения характера пульсаций. Главный вопрос состоит в том, чтобы узнать, в каком направлении происходят пульсации — от центра к краям или нерадиально. Если подтвердится гипотеза о последнем типе пульсаций, то придется пересмотреть многие существующие представления о Солнце, о его внутреннем строении, а также о механизме высвобождения солнечной энергии».





● Исследования геологов, проведенные в последние годы, показали, что Польша практически стоит на залежах соли. Под тремя пятыми общей площади страны находятся соляные залежи. В центре страны они лежат на глубине 3—5 тысяч метров, в других районах до нее всего 300—700 метров. Мощность солевых пластов местами доходит до километра! Эти отложения образовались, когда высохло теплое соленое море, покрывавшее территорию современной Польши около 250 миллионов лет назад.

● Один английский любитель мастерить установил на свою весельную лодку небольшой паровой двигатель. «Лодка-пароход» развивает скорость до 6,5 километра в час.

● Американец Рассел Фарнем был, по-видимому, единственным человеком, пешком прошедшим через три континента и один океан — из Америки в Россию.

В 1812—1813 годах он совершил переход из города Сент-Луис в штате Миссури через побережье Канады, Аляску, замерзший Берингов пролив в Сибирь, а оттуда через Уральский хребет в европейскую часть России. Свой путь он закончил в Санкт-Петербурге, где был восторженно принят в тогдашнем высшем обществе. На родину он вернулся морским путем.

● Рекорд по продолжительности речи поставил французский адвокат Луи Бернард (1788—1858). Он говорил без передышки 120 часов, чтобы спасти жизнь своему подзащитному.

В марте 1816 года генерал Жан Траво был приговорен к смерти по обвинению в предательстве. Адвокат попросил отсрочки исполнения приговора до тех пор, пока король не рассмотрит просьбу осужденного о помиловании. Суд проходил в Ренне, примерно в двух с половиной днях пути до Версаля, где в это время находился король. Адвокату в просьбе об отсрочке было отказано, и тогда он попросил разрешения продолжать приводить аргументы в пользу подзащитного. Суд согласился на это, и адвокат начал свою речь, продолжавшуюся без перерыва пять суток. Судьи слушали его попеременно. За это время жена генерала успела съездить в Версаль, испросить у короля помилование для мужа и вернуться.

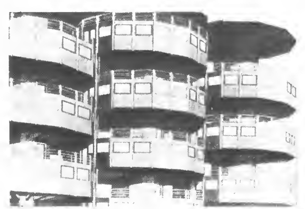
Старинный рекорд был перекрыт уже в наши дни, в 1955 году, одним англичанином, который говорил без передышки 133 часа. Но это было уже чисто спортивное предприятие.

● Самым знающим полиглотом был, по-видимому, Расмус Кристиан Раск (1787—1832), профессор Копенгагенского университета. Он говорил на 230 языках и составил словари и грамматики нескольких десятков из них.

● Самую высокую ноту — ре четвертой октавы — берет современная французская певица Мадо Робен. Этой ноте соответствует частота 2349 герц. Предыдущий рекорд — до четвертой октавы, 2093 герца — принадлежал знаменитой Име Сумак. Таких же высот достигала итальянская певица Лукреция Аджиогари (1743—1783), которую в 1770 году слушал в Парме Моцарт. Самую низкую ноту — 44 герца — брал певец Каспар Фостер (1617—1673).

Обычный диапазон голоса оперного певца охватывает две — две с половиной октавы. Диапазон голоса Имы Сумак — 4 октавы с лишним. Специальными приемами обучения достигаются и более широкие диапазоны, но такие голоса представляют собой скорее «рекорд ради рекорда». Ни в одной опере нет партии, в которой, например, певица из ФРГ Марита Гютер могла бы использовать весь диапазон своего голоса, равный диапазону рояля, — от 28 до 4186 герц.

Хотите — верьте, хотите — проверьте. Коллекция историй, хотя и не вымышленных, но тем не менее, иной раз малоправдоподобных



● Кёльнский архитектор Генрих Бунтен разработал конструкцию жилого дома, который состоит как бы из отдельных индивидуальных домов. Реализуя эту идею, Бунтен стремился решить две задачи: удовлетворить желание людей иметь собственный дом в городе и в то же время сэкономить территорию. Один из вариантов размещения частных домов в большом доме показан на снимке.

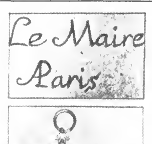
● В Париже открылась парикмахерская с двумя отделениями—для клиентов, которые любят поговорить в кресле и для молчаливых.

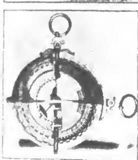
Первое отделение, в свою очередь, разбито на четыре секции, у входа в которые висят таблички: «Семейные неурядицы», «Биржевые дела», «Спорт», «Общие вопросы».

● Сотрудники медицинского колледжа Гарвардского университета подсчитали, что курильщики, живущие в США, ежедневно выпускают в воздух 36 тонн дыма. Но этим не ограничивается загрязнение окружающей среды, связанное с курением: выбрасываемые окурки и опустошенные упаковки сигарет дают еще 1600 тонн мусора в день.



● Одна американская фирма предлагает студентам майки с напечатанными несмываемой краской уравнениями Максвелла. Реклама гласит: «Все это придумал Максвелл. Мы лишь добавили рубашку».





● Время от времени на Западе разражаются громкие скандалы, когда разоблачают очередного фальсификатора древностей. Антиквариаты, музеи, частные коллекции содержат немало более или менее ловких подделок — картин, статуэток, монет, «древней» утвари, оружия и т. д. В последние годы среди коллекционеров и музеев значительно вырос интерес к старым научным приборам и инструментам. Фальсификаторы быстро сообразили, что и на этом можно нагреть руки. Парижский антиквар Ален Бриё обнаружил среди старых приборов, закупленных его магазином, подделку (см. фото) — астрономический прибор для определения географической широты по звездам, якобы изготовленный в начале XVIII века. Судя по гравированной надписи, прибор сделан известным механиком Лемэром в Париже. В этой надписи фальсификацию выдает латинская буква «с»: в старину ее никогда не снабжали залихватскими хвостиками. Но главное — подробный осмотр показал, что прибор сделан из листовой латуни равномерной толщины — 1,65 миллиметра (это современный стандарт на толщину латунного проката).

Поддельные астролябии, квадранты, секстанты, солнечные часы обнаружены и в других антикварных фирмах, в том числе в запасах известной лондонской аукционной фирмы «Сотеби». Очевидно, здесь действует международная корпорация подделывателей.



Домашнему мастеру. Советы

Кастрюля - скороварка может с успехом служить домашним стерилизатором с температурой выше 100°. Ее предварительно моют 2-процентным раствором питьевой соды, а затем с таким же раствором кипятят. В чистую кастрюлю наливают пол-литра воды и на решетку над ней кладут разобранный шприц. Стерилизация длится 45 минут. Советом поделился В. Каткин (Москва).



Из баллончика для заправки сифонов получается хорошая ручка для надфиля. Укороченный предварительно надфиль вставляют в баллончик и обжимают горлышко. Совет прислал Ю. Ранжев (г. Заполярный).



Разрезая тюлевую занавеску, не так-то просто добиться ровных краев. Капроновый тюль можно резать так: натяните проволоку и перекиньте через нее занавеску, чтобы проволока проходила по линии разреза. Затем проведите сверху горячим утюгом. Получится очень четкая оплавившаяся линия.



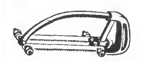
Если под рукой не оказалось большого сверла, отверстие нужного размера можно высверлить тремя тонкими, зажатыми в патрон дрели, пишет Л. Афанасьев (г. Балашиха). Предварительно их скрепляют несколькими витками проволоки. Сверлить таким способом можно только мягкий материал: дерево, пластмассу.



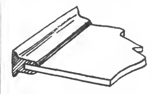
Если вы запачкали любимый галстук и не хотите с ним расставаться, его можно простирать и отгладить самому, пишет В. Хорохорин (Куйбышев). Из гетинакса или текстолита сделайте шаблон по форме галстука и натяните на него сухой галстук. Теперь можно безбоязненно промывать галстук щеткой со стиральным порошком, потом подкрахмалить и гладить через тряпку — форму он не потеряет.



Л. Афанасьев (г. Балашиха) предлагает для выпиливания пазов, шипов, реек и т. д. ставить на ножовку два полотна. Ширина выреза будет определяться толщиной вставки между полотнами.



Случается, стеклянная полка серванта не выдерживает нагрузки и разрушается, хороня под обломками фарфор и хрусталь. Чтобы избежать такого огорчения, А. Баев (Москва) предлагает на заднюю кромку стекла надеть рейку от металлического карниза — она не даст стеклу прогнуться. Крепить ее никак не надо, в глубине серванта ее почти не видно.



Кто из женщин не знает, как трудно ровно подвернуть край юбки! Эту проблему можно решить раз и навсегда с помощью пульверизатора. Его заправляют водой с зубным порошком и укрепляют на нужной высоте. Вы нажимаете на грушу и поворачиваетесь — на материи остается меловой след. Чтобы пульверизатор не засорился, нужно или процедить порошок, или увеличить отверстие.

КРОТКИЙ ЗВЕРИНЕЦ

Морис ЖЕНЕВУА.

Помнится, я вам уже говорил: я долго жил в деревне — до шестидесяти лет, если не считать перерывов, когда уезжал учиться, а потом на время войны. После войны я вернулся в крохотный городок, скорее даже поселок, где жил мой отец. Дом наш стоял на окраине, в конце улицы, при нем только и было, что тесный палисадник: два дерева — каштан и кедр, да несколько кустиков — бересклет, остролист, два-три розовых куста, все очень обычно. Но тут же рядом настоящее раздолье: просторная долина, над которой веет ветер с океана и проносятся в равноденствие огромные стаи перелетных птиц. Из комнаты, где я работал, поверх крыш видны синеющие вдали, за восемь километров, леса Солони.

Каждый день в любую погоду я шагал по проселкам, перелескам и запрудам Луары. Сменялись времена года, и я научился узнавать цветы и травы, косогоры, непаханые земли и перелоги. Птичьи песни и гнезда, грибы, пугливые зверьки, букашки в листве, мелкая живность в лужах, мошкара, что пляшет в солнечном луче,— все они увлекали меня от одного чуда к другому, я шел за ними следом и заново привыкал к той жизни, которую почти уже позабыл...

ЕЖ

Мы, люди, отзываемся о еже куда хуже, чем он заслуживает. Оттого, что, почуяв опасность, он съеживается, оттого, что он, как и подобает ежу в такие минуты, ощетинивает иглы, которыми его наделила природа, он стал символом брюзгливости и необщительности. То же и в растительном мире: я знаю одно испанское растение, его желтые цветы напоминают дрок, но кисти колются, не успеешь их коснуться. И как же его назвали? Ежиха!

Все это очень несправедливо. Тот, кто съеживается, выпуская свои колючки, вовсе не бросает вызов ближнему, просто он не хочет, чтобы его разрезали на куски, сварили и съели. По крайней мере так оно с ежом. Поглядите-ка на охотничьего пса, когда он столкнется с этим пожирателем насекомых. Вот он замер на трех лапах, одна передняя осторожно поднята и застыла на весу, напрягся до дрожи, хвост вытянут палкой, и он лает-надрывается. Его сдерживает благоразумие, которое до смешного не сочетается с охотничьим азартом, и порой, расхрабрясь, он делает вид, будто нападает. Вобрав когти, тянется поднятая лапа, едва касается колючего шара — и отдергивается, словно прошитая электрическим током. И снова взрыв неистового лая, яростная брань, исступленный вызов. А меж тем еж замкнулся наглухо — колючий, неприступный клубок,— и лишь в краткие мгновения, когда крикун переводит дух, слышит он стук собственного сердца. Кажется, невозможно свернуться туже, и однако едва приметными судорожными толчками его мышцы сокращаются еще сильней. Ни один скряга не сумел бы надежней затянуть завязки своего кошелька. И в конце концов победа остается за ним. Разочарованный, жалкий, поджав хвост, пес убирается восвояси. Итак, господа, да здравствует еж!

Я говорю так, потому что наперекор общепринятым взглядам убедился: он не только полезен — заботливый хранитель садов и огородов, ревностный сторож с зорким глазом и превосходным аппетитом,— к тому же он еще и славный малый, учтив, обходителен и привязчив. Я-то знаю, ведь я водил компанию и дружбу с ежом, вернее, с целым семейством: папашей, мамашей и их потомством — тремя веселыми ежатами.

Они появились из рощицы со стороны кухни: сами понимаете — мусорный ящик. Не раз вечерами, возвращаясь с прогулки, я слышал в той стороне предательский шорох. Сперва я думал, что туда наведывается какая-нибудь кошка из ближней деревеньки. Но кошка была бы и не так пуглива и не так неуклюжа. А главное, тут явно действовал не один посетитель.

На другой вечер я стал караулить в доме. С этой стороны кухня выходит на маленький, покрытый цементом дворик, по вечерам его можно осветить лампой изнутри. Едва заслышав возню, я зажег свет — и увидел всех пятерых: застигнутые врасплох посреди своих хлопот, они подняли рыльца и удалились. Но в тот короткий миг, пока я их видел, было чему подивиться. Ящик был слишком высок даже для папы-ежа. И тогда папаша и мамаша попросту составили лесенку. Я пожалел, что провозгласил «Да будет свет!» и этим вызвал панику. Но в темноте я видеть не умею, что, конечно, только на пользу моим глазам, раз уж я животное дневное. Итак, я быстро примирился с обстоятельствами и поискал нового пути.

Учебники относят ежа к насекомоядным. Но он животное всеядное, в чем я не замедлил убедиться. За неимением комаров, комариных личинок и дождевых червей я цепочкой насыпал на цементе во дворике мелкие остатки мяса, жира и хрящей от жарко-

Рассказы из книги современного французского писателя Мориса Женевуа, с фрагментами которых мы знакомим читателей, войдут в сборник «Французская новелла», подготавливаемый издательством «Художественная литература».

го. Словно камешки мальчика -с- пальчик, они вели прямиком к порогу кухни. И тут на ступеньке я поместил самое лакомое блюдо — кусочки мягкого, нежного мяса вперемешку со всякой требухой. Но предусмотрительно завернул их не слишком плотно в грубую оберточную бумагу, какою пользуются мясники.

Я спрятался за дверью и из своей засады явственно услышал то, чего и ожидал: под ловкими лапками шуршала бумага, но я не стал мешать пиршеству. На следующий вечер я оставил дверь приотворенной, а большую часть еды положил в кухне, на кафельном полу. И уже на третью ночь они все гуськом — папаша, мамаша и три отпрыска — вошли туда, словно к себе домой.

Я не мог опомниться от изумления — до чего же легко они освоились! Они уже не пугались или по крайней мере очень быстро успокаивались каждый раз, как по моему почину мы поднимались на новую ступеньку дружбы: я затворял за ними дверь, зажигал свет, заманивал их в прихожую, где им было удобней и уютней резвиться. Они уже ничему не удивлялись, да и я тоже. Я восседал на дубовой скамье, и все они бегали и прыгали у самых моих ног. Я уже не пугал их, знал каждого в отдельности — и мордочку, и нрав, и повадки. Все они темно-серые и словно солью присыпаны, у всех то же надежное орудие — крепкое рыльце, которым удобно докапываться до личинок и земляных червей, у всех под навесом жестких бровей блестят быстрые глаза; но у отца покруглей голова, мать проворней и настойчивей в поисках добычи, и дети тоже все разные: один — забияка, чуть что задирается, разевает розовую зубастую маленькую пасть; другой — ловкач, мигом без промаха нацеливается на самый лакомый кусочек; а третий — хилый и нелепый, суетится без толку, вечно опаздывает, и всегда ему приходится подбирать одни лишь жалкие остатки.

Я вмешивался и старательно восстанавливал справедливость. Я разнимал их, осторожно отодвигал друг от дружки. Они больше не свертывались в клубок. Вскоре я уже мог брать их в руки. Сейчас же срабатывал рефлекс, брюшко сжималось, слегка взъерошивались иглы, но тем дело и кончалось. Очень быстро я чувствовал: пружинка ослабла, они добровольно отказывались от своей ежиной самозащиты. И даже самые колючки делались безобидно мягкими, как будто внезапно все упитанное тельце стало легче, невесомей. Я предоставлял им пировать. Ну и челюсти! Никаким сухожилиям перед ними не устоять. Великолепная дробилка для всяческих отходов.

Дождавшись, когда они наведут в кухне чистоту и порядок, я отворял дверь и выпускал их в ночь. Дверь выходила на юг, в сторону, противоположную той, откуда они явились. И, однако, они не колебались. По очереди скатывались с высокой каменной приступки и гуськом уходили в ночь.

Много лет спустя я рассказал родным эту историю. Разумеется, они мне поверили. Так почему же мне захотелось большего? Однажды летним вечером, когда все мы собрались на террасе, меня заставил насторожиться знакомый шорох. В нем определенно слышалось что-то ежиное. Темно было, хоть глаз выколи, но меня не проведешь. Не говоря ни слова, я приготовил приманку. На сей раз я решил соблазнить гостя молоком. Назавтра в тот же час я заслышал его еще издали, он принюхался, направился к блюдечку и, от спешки подталкивая его по песку, стал жадно лакать. Внезапно я осветил его электрическим фонариком, он зажмурился от неожиданности, но мои присные изумились и того больше.

— Ну как? — скромно спросил я их.

После этого ежик приходил каждый вечер. Он был совсем юнец, доверчивый и покладистый. Вскоре мои дочери, как и я, стали брать его на руки и преисполнились жалости; оказалось, у бедняги полно блох. Они взялись избавить его от этой напасти. Мы прозвали его Анисэ. На время он стал членом нашей семьи. Увы! Разве в наш беспокойный век можно сыскать оседлую семью? Мы отправились путешествовать, ставни закрылись, терраса опустела. Сколько раз, наверно, он приходил вечерами, понемногу теряя надежду... А когда мы вернулись, было уже поздно. Больше мы нашего Анисэ не видели.

Хотел бы я, чтобы прошла без трагедий короткая жизнь этого любителя наших садов! Да избавит его творец всего живого от жестокой развязки, что издавна уготована ежам — да не сварит его в котелке над костром какой-нибудь бродяга, да не оставит распластанного в крови на дороге, скрипнув шинами и сверкнув фарами, бешено мчащийся автомобиль.

ЖИРАФ

После памятного утра, которое я посвятил когда-то прогулке по зоологическому саду в Каире, я уже не могу себе представить жирафа одного.

Была ранняя весна, и зверей охватило волнение. Запертые каждый в отдельной клетке, не получая отклика на свои призывы, бушевали самцы шимпанзе. Как они топали ногами! Как потрясали длинными черными руками, грозя этому миру, где для них не нашлось подруги! Орангутан, весь в рыжей шерсти, точно объятый пламенем, лежал на боку, подперев ладонью подбородок, лицо его было неподвижно, только медленно вздрагивали тяжелые, словно пеплом присыпанные веки, и в этой дрожи была скорбь всех одиноких вдовцов. Зато зеленые мартышки, уистити, кроткие макаки уселись парами и, крепко обнявшись, щека к щеке, восторженно загляделись в зачарованные дали.

Но какими словами описать влюбленных жирафов! Когда-то меня поразил рассказ Одюбона [1] о любовных обрядах большого американского тетерева-глухаря. Благодаря Одюбону я в какой-то мере предчувствовал колдовское обаяние (или недобрые чары — это уж как на чей взгляд), что внезапно переносит нас в первобытный мир козлоного-

[1] Одюбон, Джон Джеймс (1780—1851) — американский орнитолог, автор книги «Птицы и четвероногие Америки».

го Пана, вне времени, вне собственного «я» — и сознаешь себя человеком лишь настолько, чтобы острее ощутить, как неодолимо завладевает тобою Природа. Много позже, в зоологическом саду близ Квебека, меня так же захватили брачные танцы огромных короткоклювых соколов, когда они вытягивают крылья и раскачиваются, будто завороженные.

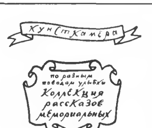
Но можно ли описать свадебный обряд влюбленных жирафов, передать, как вытягиваются и раскачиваются гибкие жирафьи шеи, какие тут приливы и отливы, шквалы и затишье, легкая зыбь и мгновения глубокого покоя,— где найти нужные слова?

Невообразима полнота этого согласия, совершенная гармония, и когда один долю секунды промедлит, это неуловимое даже для самого зоркого глаза отставание и есть необходимая малость, которая пробуждает в самой глуби затуманившегося сознания ощущение полного жизни жаркого совершенства — зыбкое, мимолетное, оттого-то оно и задевает сокровеннейшие струны нашей души и властно заставляет отрешиться от себя.

Жирафов двое, и они—одно, это слияние полно благородства, изящества, оно куда несомненней, чем если бы соединилась их плоть. Они двигались рядом, бок о бок, размеренным шагом, от которого волнообразно колыхались вытянувшиеся во весь рост песочно-желтые тела, усыпанные округлыми пятнами, словно темными цветами,— несколько шагов, остановка, и вновь они выступают, будто священнодействуя, будто одержимые, и в самую глубокую синь устремляются вскинутые в танце стройные шеи. Колышутся рядом, параллельно, и уже не принадлежат одна самцу, другая самке, но обе — часть одного существа, словно два языка одного и того же пламени, неразличимые и все же отчетливые, и, глядя на них, я погружался в странное очарование, рожденное памятью и мечтой.

Где, когда еще я видел такой вот скользящий танец в сиянии неба — не синего, но розовато-пепельного, как цветущая сирень? То были пряди северного сияния, они вот так же колыхались в танце, объятые светящейся ночью, по ним опять и опять пробегал снизу доверху тот же мягкий трепет — медлительная, величавая волна. Лучи света среди света, подобие теплых перьев во весь размах северного неба, длинная, волнистая звериная шерсть, в едином ритме языками пламени взмывающая в зенит тропических небес, взлетающие метеоры — и на вершине взлета качаются узкие головки животных с удлиненными губами и смутным взором кротких глаз... Все эти видения влекли меня к порогу запретного мира, полного загадок и тайн,— того мира, где мчатся по своим орбитам небесные светила и частицы атома, где танцы желания пробуждают в сердце человеческом тоску по невозможной красоте,— к миру, через который мы проходим с широко раскрытыми глазами и настороженными чувствами по самому краю жизни, для нас навеки недоступной.

Перевела с французского
Нора ГАЛЬ.



СЛИВКИ ОБЩЕСТВА

Король Фридрих II, правивший Пруссией в XVIII веке, как-то посетил городскую тюрьму Берлина.

Заключенные один за другим припадали к королевским стопам, сетовали на злую судьбу и клялись в своей невиновности. Лишь один скромно стоял в стороне, не прося короля о помиловании.

— Ну, а ты,— обратился к нему король,— ты тоже попал сюда по ошибке?

— Нет, ваше величество, я несу заслуженное наказание. Я осужден за вооруженное ограбление.

— Эй, стража! — вскричал монарх.— Немедленно выгнать отсюда этого бандита, чтобы он не портил своим присутствием общество честных людей!

ОСТОРОЖНО, ОКРАШЕНО!

Художник Джеймс Уистлер, к импрессионистской манере которого Твен относился несколько иронически, однажды показал писателю новую, только что законченную картину. Критически рассмотрев полотно, Твен ткнул в него пальцем:

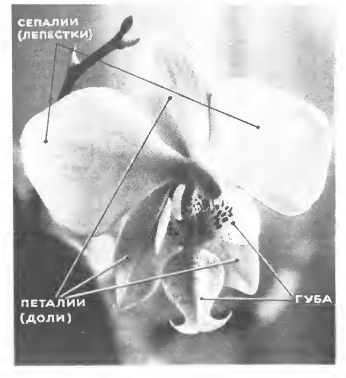
— На вашем месте, Джеймс, я убрал бы это облако!

— Осторожно,—вскричал художник,— краска еще не высохла!

— Ничего, — хладнокровно отвечал Марк Твен,— я в старых перчатках.

МАТЕМАТИКА! ЭТО ОЧЕНЬ ПРОСТО!

Джон фон Нейман, крупный американский математик, один из основателей кибернетики, выступая в конце сороковых годов с докладом о будущем электронно-вычислительных машин, сказал, что математика — только очень малая и очень простая часть жизни. Когда в ответ на это аудитория, состоявшая в основном из математиков, зашумела, докладчик добавил: «Если люди не верят в то, что математика проста, то это только потому, что они не осознают, насколько сложна жизнь».



ОРХИДЕИ В КОМНАТЕ

Кандидат технических наук Б. ХОХЛОВ.

В хмурые зимние дни, когда природа погружена в долгий сон, на моих окнах распускаются красивые цветы. Бесконечно разнообразны их форма, окраска, запах. Иногда это огромные цветки с толстыми, как бы фарфоровыми лепестками, испещренными замысловатым узором, иногда целые грозди более мелких, напоминающих летящих бабочек.

Для большинства этих растений совсем не нужна земля — они прекрасно себя чувствуют, присосавшись мясистыми корнями к сухой коряге или куску сосновой коры. Цветки, многие из них, даже срезанные, в вазочке с водой не увядают более месяца. Речь идет об орхидеях.

У себя на родине, в тропиках, орхидеи чаще всего растут на пнях, скалах или ветвях деревьев, укрепившись воздушными корнями. Орхидеи не паразиты, как это кажется на первый взгляд,— деревья им нужны лишь как опора. Есть и наземные орхидеи, например, наша ночная фиалка — любка двулистная.

Орхидеи опыляются насекомыми, и роскошные краски цветков и аромат служат для привлечения бабочек и мух. Механизм опыления раскрыл Чарльз Дарвин, долго изучавший орхидеи. Оказалось, что пыльца орхидей собрана в два комка-поллинии, укрепленные на клейком основании. Когда насекомое достает из глубины цветка нектар, поллинии приклеиваются к его спине или голове, и пыльца переносится на другие цветы, а у орхидеи катазетум цветок даже выстреливает поллиниями в насекомое, когда оно прикасается к «спусковому устройству».

Плод орхидей — стручок, наполненный мельчайшими семенами.

Уже более ста лет орхидеи выращиваются любителями растений, и многие из них выращивать проще, чем такие обычные комнатные растения, как цикламены или узамбарские фиалки.

Самое сложное — достать орхидеи. В нашей стране пока еще нет питомников, выращивающих орхидеи для любителей, а ассортимент растений, которые можно приобрести в ботанических садах, весьма ограничен. Но и среди наиболее доступных орхидей есть немало растений с красивыми экзотичными цветками. Начинающему любителю можно рекомендовать стангопею тигровую с крупными бежевыми цветками, усеянными фиолетово-коричневыми пятнами. Цветки издают сильный ванильно-медовый запах.

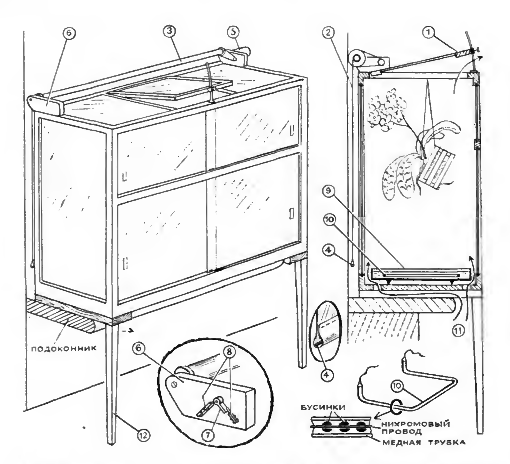
Прост в содержании дендробиум благородный. К концу января он зацветает десятками цветков со слабым запахом розы.

Неприхотливы и большинство целлогин, например, целлогина Массанжа, образующая длинные грозди цветков с хвойным ароматом.

Из орхидей, растущих в грунте, можно рекомендовать башмачки, например, фрагмопедилюм седена, тупию Маршалла, каланты и многие другие.

КАК ИХ СОДЕРЖАТЬ

В комнате орхидеи разводить несложно — подавляющее большинство их обходится без всяких тепличек. Растения ставят на подоконник или подвешивают в проеме окна горизонтально, листьями к свету. При этом тянущееся к свету растение не искривляется, а при опрыскивании вода не затекает внутрь молодых ростков и не вызывает загнивания.



Тепличка для влаголюбивых орхидей.

Корпус теплички изготавливается из дерева (лучше всего из дуба). Бруски соединяются между собой эпоксидным клеем. В верхней части теплички необходимо сделать вентиляционную створку 1. Стекла, обращенные в сторону комнаты, могут двигаться в пазах, чтобы обеспечить доступ к растениям. Если окно выходит на южную сторону, тепличка снабжается шторкой 2 из тонкой белой ткани. Шторка наматывается на трубку 3 (от лыжной палки), укрепленную в подшипниках. В нижний край шторки для ее выравнивания вшивается металлический пруток 4. Управление шторкой осуществляется с помощью электромотора с замедляющим редуктором 5. Для остановки мотора в нижнем и верхнем положении шторки к противоположному концу трубки присоединяется второй замедляющий редуктор 6. На его выходную ось насаживается палец 7, отжимающий концевые выключатели 8, соединенные с мотором.

В нижней части теплички устанавливается плоский металлический сосуд 9 с водой. В воде размещается нагревательный элемент 10. Его можно сделать самому из медной трубки диаметром 8—10 мм. Внутрь трубки продевается нихромовый провод с надетыми на него бусинками из стекла или фарфора. Нагреватель должен быть рассчитан на напряжение 30—50В и питаться от понижающего трансформатора через реле, управляемое контактным термометром или через биметаллическое реле.

Мощность нагревателя — 100—150 Вт. В днище теплички должны быть сделаны отверстия 11 для притока свежего воздуха. Тепличка устанавливается на подоконник. Если подоконник узкий, к тепличке привинчивают деревянные ножки 12.

Лучше всего растут орхидеи на восточных и западных окнах, на северных — холодолюбивые виды.

Сложнее всего содержать растения на южных окнах. В солнечные дни растения могут сгореть, если же окна плотно затенить, то в пасмурную погоду им будет мало света. Поэтому с марта по конец сентября орхидеи затеняют одним слоем марли.

Все орхидеи любят свежий воздух. И зимой и летом комнату надо часто проветривать, не допуская сквозняков. Летом орхидеи хорошо вынести на балкон. А если вы на лето уезжаете на дачу, прихватите с собой и орхидеи — в саду под деревьями они будут себя чувствовать превосходно.

Зимой орхидеи страдают от сухости воздуха. Поэтому лучше расположить их на окне, под которым нет радиатора (на кухне), или установить на радиаторах плошки с водой. Полезно два-три раза в день опрыскивать растения теплой водой. Мыть растения можно один раз в две недели.

Когда вы освоили выращивание неприхотливых орхидей, можно попытаться вырастить влаголюбивые тропические виды. Их луч-

ше содержать в тепличке с подогревом.

В тепличке, которая показана на рисунке, хорошо растут и цветут фаленопсисы, дендробиумы, хемарни и другие. Надо запомнить правило: держать в тепличках нужно лишь те орхидеи, которые действительно в этом нуждаются,— орхидеи гораздо легче переносят недостаток влаги, чем недостаток свежего воздуха.

Труднее всего выращивать холодолюбивые орхидеи, происходящие из горных областей тропиков. Их я выращиваю в специальном контейнере с принудительной подачей увлажненного воздуха.

ВЫ ПРИНЕСЛИ ДОМОЙ ЦВЕТОК

Растение надо посадить, а куда и как его посадить, зависит от свойств самой орхидеи. Растущие в почве — в цветочный горшок. Для этого победитовым сверлом высверлите в стенках около дна дополнительные отверстия и устройте дренаж из вертикально поставленных черепков или кусочков пенопласта. Почва смешивается из дерновой земли (верхний слой почвы на лугах, где растет клевер), крупного речного песка, мха-сфагнума и небольшого количества размолотого древесного угля (соотношение 1 : 1 : 1).

Эпифитные орхидеи тоже можно выращивать в горшках, но это неудобно: при пересадке, чтобы не повредить корней, горшок надо обязательно разбивать. Я применяю корзины — их устройство ясно из рисунка.

Как субстрат используется смесь (2 : 2 : 1) из корней папоротника полиподия, свежего живого мха-сфагнума и мелких кусочков сосновой коры. Хорошо добавить в смесь древесного угля и крошек пенопласта.

Корзинка с черенком ставится на окно в затененное место. Когда корни врастут в субстрат, можно начать увлажнение растения. Поливать неукоренившееся растение нельзя — оно может загнить и погибнуть.

Орхидеи можно выращивать и без корзин в так называемых блоккультурах.

Зацветает орхидея, как правило, через полтора-два года после посадки.

ОРХИДЕЕ СТАЛО ТЕСНО

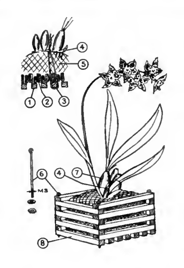
Через несколько лет вашему растению стало тесно в корзине, и его надо пересадить. Самое главное — осторожность: корни растения повреждать нельзя, иначе растение либо погибнет, либо надолго перестанет цвести.

К пересадке растение надо готовить по крайней мере за год. Острым ножом перерезается стебель так, чтобы вместе с новым ростком остались две-три псевдобульбы. Срез присыпается толченым древесным углем, и растение оставляется в покое на год. За это время псевдобульбы дают несколько новых ростков, и в корзине оказывается два совершенно отдельных растения. Пересадку лучше проводить весной. Из корзины вынимаются прутки, соединяющие ее, и осторожно разбираются бруски. Затем на две части разделяется ком субстрата так, чтобы максимально не повредить корней. В новые корзины набивают субстрат, сдвигая растение в сторону старых псевдобульб.

Если орхидея растет в блоккультуре, то ее вообще не нужно пересаживать, просто привяжите новые куски мха. Наземные орхидеи, растущие в горшках, пересаживают ежегодно.

СИГНАЛ ДЛЯ ПОЛИВА

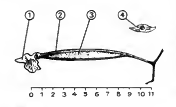
Растение безошибочно сигнализирует, когда надо его поливать. Как только старые псевдобульбы начинают морщиться, корзину с орхидеей надо снять с окна и окунуть в сосуд с водой, нагретой до двадцати пяти — тридцати градусов. Излишек воды должен стечь — теперь корзину с растением можно ставить на место. В зависимости от влажности воздуха в квартире и от состояния растения полив про-



Орхидея с псевдобульбами (одонтоглоссум) в корзине. Корзина изготовляется из брусков оргстекла, винипласта или дерева, пропитанного лаком для паркета. Корзину связывают шпильками с резьбой из медной или латунной проволоки диаметром 3 мм. Через средний брусок дна продевают петлю из медной проволоки диаметром 0,6—0,8 мм так, чтобы концы проволоки выходили из корзины через ее центр. На дно корзины плотно укладываются расположенные вертикально черепки поперечником 30—40 мм (вместо черепков можно использовать куски пробки, сухой сосновой коры или пенопласта). Затем в корзину набивается субстрат. Проволока должна выходить из его середины. Черенок орхидеи кладется поверх субстрата молодым ростком к центру корзины и притягивается к субстрату проволокой, которая должна захватывать стебель, соединяющий псевдобульбы.

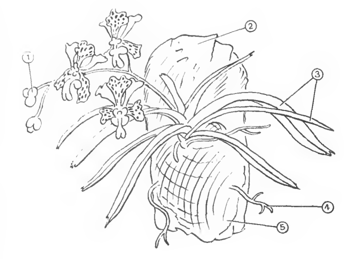
Обозначения: 1, 8 — брусок; 2 — дренаж; 3 — проволока; 4 — росток; 5 — субстрат; 6 — шпилька; 7 — псевдобульба.

Созревший плод орхидеи (фаленопсис).
1 — остаток цветка; 2 — лопнувший плод; 3 — волокна, несущие семена; 4 — семечко (увеличение примерно в 100 раз).



Орхидея без псевдобульб (ванда) в блок-культуре. Субстрат сминается в ком и обвязывается капроновой нитной. На поверхности той же нитной привязывается черенок, и все вместе укрепляется на куске сухой сосновой коры. Если у черенка есть хотя бы один здоровый корень, на время укоренения его надо погрузить в пробирку с кипяченой водой.

Обозначения: 1 — бутон; 2 — сосновая кора; 3 — листья; 4 — корни; 5 — субстрат.



водится один-два раза в неделю. Если в вашей квартире печное отопление, то покоящиеся зимой орхидеи можно не поливать совсем.

У многих орхидей, растущих в почве, на зиму листья опадают и корни отмирают. Такие растения можно вообще вынуть из горшков и сохранять до весны на полке или в книжном шкафу. Когда весной у них появятся ростки и корни, их вновь надо посадить в горшок.

Растения, установленные в тепличке, полива почти не требуют. И только, если окна выходят на юг, в солнечные дни поливать растения надо.

Теперь о воде. У себя на родине орхидеи-эпифиты увлажняются лишь дождями, то есть водой с очень малой жесткостью и слабокислой реакцией. Поэтому лучше поливать орхидеи летом дождевой водой, а зимой — растопленным снегом. Колодезная вода не годится, так как обычно она жесткая.

Чтобы понизить жесткость водопроводной воды, ее надо прокипятить и после отстаивания использовать для полива только верхнюю половину.

ПИЩА ДЛЯ ОРХИДЕЙ

Два-три раза в каждый период роста (обычно с марта по сентябрь) орхидеи можно подкармливать слабым раствором минеральных солей. В результате подкормки растения становятся более мощными, быстрее растут. Но и здесь нужно помнить правило: лучше недокормить, чем перекормить. Избыточная подкормка вредна, так как подавляется цветение растений, появляются грибковые болезни. По этой же причине подкармливать следует только совершенно здоровые растения.

Заготовив один раз нужный набор минеральных солей, вы сможете долгие годы без всяких хлопот подкармливать своих питомцев. Нитрат кальция, сернокислый магний, калий фосфорнокислый однозамещенный, сернокислый аммоний, железный купорос и сернокислый марганец — эти соли (все по 1 г, сернокислый марганец — 0,1 г) надо растворить в десяти миллилитрах дистиллированной воды (половина пузырька из-под пенициллина) и хранить в отдельных бутылочках.

Для того, чтобы подкормить растения, в сто миллилитров воды добавить по одной капле раствора каждой соли и опрыскать полученным раствором листья и воздушные корни орхидей.



Легкое прикосновение карандашом к цветку фаленопсиса — с колонки отскакивает миниатюрная крышка, и к грифелю плотно прилипают поллинии.

Н. А. РИМСКИЙ-КОРСАКОВ И АСТРОНОМИЯ

Т. ФЕДОРОВА, музыковед.

«Читая лекции популярной астрономии Зеленого (мне было лет десять-одиннадцать), я с картой звездного неба разыскал на небе большую часть созвездий северного полушария, которые до сих пор знаю твердо». Так вспоминал в своей автобиографической «Летописи» Николай Андреевич Римский-Корсаков, ставший на рубеже XX века главой русской композиторской школы. Любовь к астрономии прошла через всю его большую творческую жизнь.

По семейной традиции, Римский-Корсаков окончил Военный морской корпус в Петербурге и по долгу службы совершил в 1862—1865 годах кругосветное плавание на клипере «Алмаз».

Шли годы... Музыка из побочного увлечения стала для Римского-Корсакова основным призванием. Он навсегда оставил военную службу, отбыв положенный срок, и всецело посвятил себя любимому искусству. Как же в дальнейшем соприкасались астрономия с музыкой в творческом пути композитора, и в чем это могло найти свое конкретное проявление? Знание астрономии опосредованно сказалось в некоторых оперных либретто или ремарках по ходу сценического действия, в каких-то штрихах его композиций, в звуковой палитре красок, особенно при написании картин природы.

Иногда точные сведения из астрономии помогали творческой фантазии Римского-Корсакова, в других случаях даже малые погрешности против этой науки, вполне допустимые в искусстве, вызывали у него острую реакцию.

«В одно из моих посещений М. А. Врубеля он мне показывал свою картину «Морская царевна». На картине, между прочим, был изображен рассвет и месяц в виде серпа, причем последний был обращен к заре своей вогнутой стороной. Я заметил художнику его ошибку, объяснив, что на утренней заре может быть виден лишь месяц на ущербе, а никак не новый месяц, и притом к солнцу бывает обращена всегда выпуклая сторона. М. А. убедился в своей ошибке, но переделывать картину не согласился. Не знаю, осталась ли эта картина с такой астрономической несообразностью или впоследствии он все-таки ее переделал».

О какой картине идет речь? Некоторые указания на это дает запись в дневнике Е. И. Ге от 28 апреля 1898 года. «В этот свой приезд в Петербург Врубель написал две большие акварели: «Морская царевна».., очень похожая на сестру, хотя, кажется, она совсем не позировала, и другую — пейзаж, тоже с морской царевной...». Известно, что эти картины создавались художником под большим впечатлением от музыки Римского-Корсакова и исключительного по красоте голоса Н. И. Забелы-Врубель, которая исполняла главную женскую роль в опере «Садко» и многих других произведениях композитора.

На переднем плане и той и другой картины изображена Волхова с сомкнутыми кистями рук в каком-то удивительно проникновенном слиянии с природой и озаренности светил. Наиболее известна из них «Царевна Волхова» (собрание Государственного Русского музея), представляющая не-



обычайное сочетание, по словам известного искусствоведа А. Федорова-Давыдова, «сказочной фигуры русского фольклора с фантастически опоэтизированной природой...» Может быть высказывание Римского-Корсакова относилось к менее известной второй картине «Прощание Царя морского с царевной Волховой» (собрание Государственной Третьяковской галереи), где узеньким серпом месяц чуть-чуть обращен своей вогнутой стороной к озаряющему небо и воду солнечным лучам?

С наибольшей отчетливостью знание астрономии сказалось, пожалуй, в работе Римского-Корсакова над либретто оперы «Ночь перед Рождеством» по Гоголю.

Звездный бал на северном небе (совсем как в Петербурге) происходит с астрономически точным расположением его участников, на что указывают ремарки композитора: «Звезды группируются в созвездия. Поочередно виднеются: Плеяды, Большая Медведица и Орион». Как люди, они танцуют мазурку, чардаш, водят хороводы, затевают игры. В число действующих лиц композитор включает Комету и утреннюю Венеру в облике девы, держащей яркий светоч, солнечных богов Коляду и Овсеня.

После первых же репетиций этой оперы один из реакционных критиков резко обрушился на композитора, который вывел на сцену не только высочайшую особу (царицу сразу пришлось заменить Светлейшим), но и подшутил над «звездами» в рождественскую ночь. Римский-Корсаков негодовал. В одном из писем он с горькой иронией отмечает: «В газетах идет травля на мою оперу. Соловьев написал в «Свете» и «Биржевых ведомостях» донос в духе религиозного и православного лицемерия».

Критик возмущался приемами музыкальных характеристик действующих лиц, особенно звезд и их неподобающим поведением: «В святую ночь, когда весь христианский мир ликует... звезды отплясывают балетные танцы..., а комета является в виде красивой дамы и проходит по сцене. Дьяк, у которого в голове роятся самые игривые мысли при виде Солохи... произносит фразы в таком церковном стиле, что невольно вспоминается благоговейное пение монастырей».

Подобная оценка оперы и резкое несогласие с ней Римского-Корсакова, несомненно, отражали какую-то часть общей борьбы передовых русских художников за правду и реализм против эстетства, ханжества и рутины.

Любовь Римского-Корсакова к астрономии являлась отражением его любви к природе, поклонением ее красоте и могуществу. Ночное небо и звезды, рассветы и закаты, изображаемые в музыке и связанные с сюжетами его опер («Майской ночи», «Млады», «Садко», «Сказки о царе Салтане» и др.), всегда были овеяны романтикой малых или больших свершений: победы добра над злом, света над тьмою. Богу солнца Яриле, дарующему жизнь на земле, поется торжественный хвалебный гимн в финале «Снегурочки». Вершителем же судьбы Додонова царства в последней опере — сказке-сатире «Золотой петушок» выступает не кто иной, как сказочный астроном Звездочет.

Среди многих жизненных устремлений Римского-Корсакова (определяемых его мировоззрением, русским национальным характером, масштабностью личности и т. д.) знание астрономии и ощущение космоса органично вошло в мастерство его композиций, особенно при описании картин природы в музыке разных жанров, принадлежащих к шедеврам мировой музыкальной культуры.



«Прощание Царя морского с царевной Волховой» (слева). «Царевна Волхова» (справа).

РАСЧЕТ И ОЦЕНКА

В 1973 году Всероссийский шахматный клуб выпустил книгу мастера Я. И. Нейштадта «250 ловушек и комбинаций». Она сразу же стала библиографической редкостью. Успех книги понятен. «Происшествия в дебюте»—поучительные ошибки в партиях мастеров и даже гроссмейстеров, комбинации, в мгновение ока меняющие картину боя, близки сердцу каждого любителя шахмат. Встречаясь с более опытными партнерами, он ведь сам зачастую становится участником подобных происшествий.

Сейчас мастер Я. И. Нейштадт работает над новой книгой об ошибках и комбинациях в ранней стадии партии. Предлагаем вниманию читателей фрагмент из будущей книги.

Мастер спорта Я. НЕЙШТАДТ.

Бывает так, что оба противника рассчитывают один и тот же вариант, и каждый оценивает его в свою пользу. По закону противоборства один из соперников должен быть неправ. В этом творческом споре **судьи** — сами шахматисты, представляющие друг другу свои доказательства-ходы.

НЕЙШТАДТ — СЕЙЛЕР
(Международный турнир по переписке 1963—1964 гг.)

1. d4 e6 2. e4 d5 3. Кс3 Сb4 4. е5 с5 5. а3 С : c3+ 6. bc Ке7 7. Фg4 0—0.

Черные отказываются от обоюдоострого 7... cd 8. Ф : g7 Лg8 9. Ф : h7 Фа5 и готовы держать оборону на королевском фланге. Как показала практика, несмотря на пространственный перевес, белым нелегко добиться успеха. Одновременно им приходится следить за другим флангом, где инициатива на стороне противника.

8. Кf3.

На 8. Сg5 у черных есть сильный ответ 8... Фа5. Если 9. Фh3, то 9... Кg6.

8... с4.

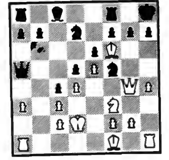
Хотя черные и выключают из игры слона f1, но, запирая центр, они развязывают белым руки для действий на королевском фланге. Теоретические справочники рекомендуют 8... К8с6 и на 9. Сd3 — 9... f5. Играя по переписке, в дебютные руководства разрешается заглядывать. Однако черные оценивали этот вариант иначе и считали атаку противника после 8... с4 неопасной.

9. h4 Кf5 10. Сg5! (как выяснится из дальнейшего, пешку «h» двигать пока не следует). **10... Фа5 11. Крd2 Кd7.**

На 11... h6 белые ответили бы не 12. Сf4 (ибо после 12... Кс6 на маневр Фg4—h3 и g2—g4 у них нет времени из-за угрозы пункту d4), а пожертвовали бы слона — 12. Фf4! hg (иначе 13. g4) 13. hg (вот для чего пешка нужна на h4!) с атакой.

12. Сf6.

Как известно, в партиях по переписке можно предлагать варианты, особенно, если ходы очевидны. Послав ответ **12... Крh8** и полагая, что слон обязан отступить, черные приписали: «Если 13. Сg5, то 13... Лg8.» Но для того ли слон пошел на f6?



13. Фh5!

Далее события развиваются форсированно. Угрожает 14. Кg5. Этот ход последует и на взятие слона— 13... gf 14. Кg5! fg 15. hg h6 16. g4 или 14... h6 15. g4 с уничтожающей атакой.

Если 13... h6, то 14. С : g7+! (но не 14. g4? из-за 14... К : f6 15. ef g6, и храбрый ферзь гибнет) 14... Кр : g7 15. g4 Ке7 16. g5 Кf5 (в пользу белых также 16... Лh8 17. Лg1 Кg6 18. gh+ Л : h6 16. Фg5 и затем h4—h5) 17. Лg1 Лh8 18. gh++ Крf8 19. h7 Фd8 (иначе 20. Кg5) 20. Сh3, и черные беззащитны от угрозы 21. Лg8+.

Остается взять на f6 конем — ход, который и был сделан в партии.

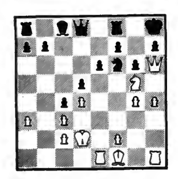
13... К : f6 14. ef g6 (14... gf 15. Кg5 вело к позиции, рассмотренной в предыдущем примечании).

С этого момента оба противника охотно идут на один и тот же вариант. Черные — потому что выигрывают «зарвавшуюся» пешку f6 и, как им кажется, «темп в темп» отражают попытку противника атаковать пункт h7. При этом они угрожают выиграть отрезанного на королевском фланге вражеского ферзя. Белых тоже вполне устраивает этот вариант — потому что они... проанализировали его «чуть» дальше.

15. Фg5 Фd8 (15... Кd6? 16. Фh6 с матом; если 15... h6, то 16. Фf4 с угрозой g2—g4) **16. g4 Кd6 17. Лe1.**

Нельзя теперь 17... Ke4+ ввиду 18. Л : e4 de 19. Фh6 Лg8 20. Kg5 с неизбежным матом. Но конь черных направился не на e4!

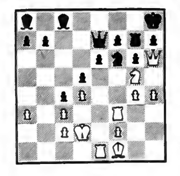
17... Ke8 (теперь пешка f6 гибнет) **18. Фh6 К : f6 19. Kg5.**



Ключевая позиция. Белые угрожают маневром Лh3—f3 : f6, для осуществления которого им нужно три темпа. За это время черные успевают защитить пункт f7 и освободить ладью для маневра Лf8—g8—g7. После этого конь f6 готов нанести белым тяжелый урон — ферзь на h6 будет в опасности...

19. ... Фe7 20. Лh3 Лg8 21. Лf3 Лg7.

Эту позицию оба противника оценивали в свою пользу. Черные по следующим соображениям: пункт h7 защищен, угрожает как 22... К : g4, так и 22... Kg8. Белые — потому что обнаружили выигрывающую комбинацию.



22. Л : f6!

Не будь этого хода, черные выиграли бы партию. Теперь же они вынуждены капитулировать. На 22... Ф : f6 следует другой удар— 23. К : h7!, и во избежание мата приходится расстаться с ферзем: 23... Ф : f2+ (23... Л : h7 24. Фf8×) 24. Лe2 Ф : h4 25. Ф : h4 Л : h7, после чего сопротивление не имеет никакого смысла.

ЛИЛИЕНТАЛЬ — ХАММИНГ

(Международный турнир, 1934 г.)

1. d4 d5 2. c4 e6 3. Kc3 dc 4. e4 c5 5. d5 a6.

Следовало разменяться на d5. Например, 5... ed 6. К : d5 (или 6. ed Kf6) 6... Kf6 7. С : c4 Ce7, и если 8. Cf4, то 8... К : d5 9. С : d5 0—0 с примерно равными шансами.

6. a4 Kf6 7. С : c4 e5?

План блокады центральных пешек «d» и «e» здесь неудачен. Очень скоро белые добиваются существенного пространственного перевеса.

8. f4 Cd6.

Сейчас и на следующем ходу брать на f4 плохо из-за e4—e5.

9. Kf3 Kbd7 10. 0—0 0—0.

Снова взять на f4 нельзя ввиду 11. e5! Связка по линии «e» сама по себе неопасна для черных: 11... К : e5 12. К : e5 С : e5 13. Лe1 Kd7 14. С : f4 f6, однако ход 15. d6!, открывающий диагональ слону c4, ставил их в безнадежное положение.

11. f5!

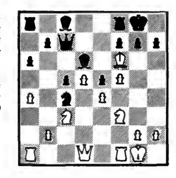
Прочное положение в центре даст белым возможность использовать перевес в пространстве для подготовки атаки на королевском фланге.

11... Фc7 12. Cg5 Kb6.

«Если партнер возьмет коня,— я заберу слона, а когда слон с f6 отступит на g5 (это вынужденно из-за угрозы Kc4—e3), сыграю f7—f6»,— рассуждали черные...

13. С : f6 К : c4.

Белых размен фигур также вполне устраивал — они задумали комбинацию с жертвой слона и коня.



14. Kg5!

Этот ход (как и любой другой, кроме 14. Cg5) черные считали невозможным. Между тем на 14... gf последует новая жертва — 15. К : h7! с разгромом (15... Кр : h7 16. Фh5+ и 17. Лf3). В этом варианте сказывается пространственный перевес белых, позволяющий им перебросить ладью на королевский фланг.

14... h6 15. Фh5! Лe8.

15... gf 16. Ф : h6, так же как и 15... hg 16. Ф : g5 вело к мату.

16. С : g7! Кр : g7 17. f6+. Черные сдались.

В обеих рассмотренных партиях несколько похожий рисунок атаки, те же участники наступления: ферзь, слон f6, конь f3, который после взятия черными слона (g7 : f6) подставляет себя под удар на g5, и, наконец, королевская ладья, подключающаяся к атаке в последний момент. И здесь и там большинство защитников короля занято другими делами на другом фланге.

●

В каждом дебюте есть свои типовые комбинации, свои подводные камни. Знание их облегчает шахматисту ориентацию в ранней стадии игры. Рассмотрим, однако, случай, когда подобная информация сослужила плохую службу.

КУЙПЕРС — ЙОНГСМА

(Турнир в Голландии, 1968 г.)

1. e4 c5 2. Kf3 g6 3. d4 cd 4. К : d4 Cg7 5. Kc3 Kc6 6. Ce3 Kf6 7. Cc4 d6 8. f3 Фb6.

Угрожает не только 9... Ф : b2, но и 9... К : e4! Одна-

ко, играя 8... Фb6, черные должны быть готовы к осложнениям, возникающим после 9. Kf5 Ф : b2 10. К : g7+ Kpf8 11. Kd5. Конечная оценка этого запутанного варианта, «в общих чертах» считающегося неблагоприятным для черных, все еще не вполне ясна. К тому же из опасения попасть на заготовленный вариант или просто не зная многих форсированных разветвлений, нелегко отважиться принять такой вызов. Тем более, что в расположении белых есть другие перспективные продолжения и при том не столь острые и форсированные.

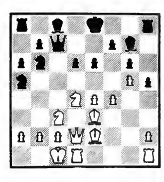
9. Cb5 Фc7 10. g4.

На 10. Kd5 возможно 10... К : d5 11. ed a6, и если 12. С : c6+ bc 13. К : c6, то 13... Cb7 14. Cd4 С : d4 15. Ф : d4 0—0, отыгрывая пешку.

10... e6.

Черные радикальным образом препятствуют ходу Кc3—d5. Вполне возможно было 10... Cd7. Если 11. g5 Kh5 12. Kd5, то 12... Фа5+ 13. Cd2 (12. c3 e6!) 13... Фd8 и 14... 0—0 с последующим e7—e6.

11. Фd2 h5 12. g5 Kd7 13. 0—0—0 a6 14. Ce2 Ka5 15. f4 Kb6.



Черные собрались сыграть Kb6—c4. Обдумывая создавшееся положение, белые решили, что пришла пора использовать слабость пешки d6. В сходных ситуациях с этой целью осуществляют типовую комбинацию — **16. Kdb5 ab 17. К : b5** и т. д. И недолго размышляя, они пошли на этот вариант. Непредусмотренным оказалось лишь «и т. д.» — ход **17... Kb3+!**, после которого белым пришлось сдать партию.

● **О БРАТЬЯХ НАШИХ МЕНЬШИХ**

ДОМАШНИЕ ЖИВОТНЫЕ И ТЕЛЕВИЗОР

Животные по-разному относятся к телевизору, но в целом можно посоветовать ограничить общение ваших питомцев с этим чудом двадцатого века.

Собаки, как правило не проявляют интереса к изображению на телеэкране. Четкость их зрения хуже, чем у человека, и, чтобы заинтересовать собаку, изображение должно быть особенно крупным и ярким. Иногда собака может подбежать к телевизору, если на экране появится ее «собрат». Но этот внезапно возникший интерес тут же пропадает, так как на близком расстоянии собаки полагаются в основном на обоняние, а передавать в эфир запахи пока невозможно.



Кошка известного зоолога профессора Бернгарда Гржимека узнает своего хозяина даже на экране телевизора. Когда профессор выступает с очередной лекцией о чудесах животного мира, кошку не оттащишь от экрана.

Но надо учитывать, что собаки хорошо слышат, особенно в диапазоне высоких частот. Работающие телевизоры, особенно старых моделей, постоянно испускают ультразвук. Нередко он воспринимается и людьми как тихий тонкий свист или сипение. Звук возникает при работе системы развертки электронного луча. Постоянно работающий телевизор, создавая шумовой фон, может возбуждать нервную систему животного. Последствия — пугливость, агрессивность, плохой сон, слабый аппетит.

Кошки — более нервные животные и, кроме того, они меньше одомашнены. Бурные сцены со стрельбой и криками, разыгрывающиеся на телеэкране, пугают их. Нередко животное начинает избегать комнаты, где установлен телевизор.

Большинство птиц, содержащихся дома, относится и дневным животным. Если в вечернее время, когда им положено спать, птицы лишены покоя из-за работы телевизора, это может вызвать у них нервные расстройства. Если в клетке содержится несколько птиц, между ними могут начаться драки. Иногда нервные нарушения проявляются в том, что птица вырывает свои перья, расклевывает лапы. Это бывает, если телевизор работает подолгу и если клетка стоит в непосредственной близости от него. Может нарушаться или вовсе прекращаться процесс откладки яиц.

Можно переносить клетку на время просмотра телепередач в другую комнату. Еще лучше найти такое место, где птицам всегда было бы спокойно. Если это невозможно, покрывайте клетку темной материей.

Интересное исключение среди домашних животных — попугаи. Они часто с интересом смотрят телепередачи. Известны случаи, когда попугаи сильно расширяли свой лексикон, усваивая фразы, часто повторяемые дикторами и актерами телевидения. Попугаям телевизор не противопоказан, но просмотр лучше ограничить двумя часами в день.

Морские свинки, хомячки и другие грызуны, содержащиеся в домашнем зооуголке, к телевизору, как правило, безразличны — не страдают от его присутствия и не обращают внимания на экран.

По материалам журнала «Bunte Tierwelt» ФРГ.

«НЕ ГОДЫ К ЖИЗНИ, А ЖИЗНЬ К ГОДАМ»

(см. стр. 62)

Издавна славится Кавказ своими долгожителями. И не случайно обращено сюда внимание ученых и врачей, журналистов и писателей, кино и телевидения...

Съемочная группа французской телевизионной организации «Антенн-2» в сотрудничестве с советским телевидением работает над документальным фильмом о долгожителях нашей страны. После съемок в Институте геронтологии Академии медицинских наук СССР в Киеве, на III Всесоюзном съезде геронтологов и гериатров, сотрудники французского телевидения побывали в Абхазии, где встретились с местными долгожителями и сняли выступление заслуженного этнографического ансамбля «Нартаа».

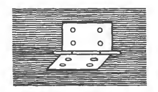
На снимке: рабочий момент съемок фильма во дворе дома долгожителя из села Дурипш Гудаутского района Махты Таркила. Глядя на этих людей, можно ли согласиться с высказыванием Бернарда Шоу о скуке старения?

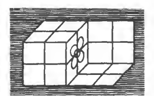
Фото И. Чохонелидзе (ТАСС).

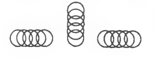
ЧТО ВИДИМ! — НЕЧТО СТРАННОЕ!

Под таким заголовком журнал время от времени печатает различного рода оптические иллюзии (см. «Наука и жизнь» № 4, 1974 г., №№ 5, 8, 1969 г.).

Вот еще несколько экспонатов для пополнения вашей коллекции.

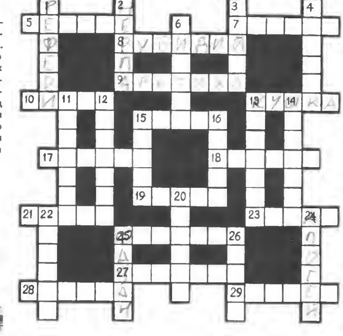






«Качающаяся» петля.
«Прыгающие» пружинки.
Двойной куб.

КРОССВОРД С ФРАГМЕНТАМИ



ПО ГОРИЗОНТАЛИ

5. Склоняет свет — абажур, носит монету — портмоне, защемляет нос —...

7. «На ее пальце блестело лучистое кольцо Грэя, как на чужом,— своим не могла признать она в этот момент, не чувствовала палец свой. «Чья это шутка? Чья шутка? — стремительно вскричала она.— Разве я сплю? Может быть, нашла и забыла» (персонаж).

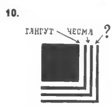
8.



9.



10.



13.



15. (явление).

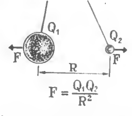


17.



18. Кварц + калиевый полевой шпат + кислый плагиоклаз + слюда.

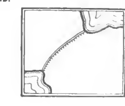
19. (автор).



21. Голова, глаза, уши, зубы, грива, шея, холка, спина, круп, грудь, брюхо, бабка, копыто, хвост.



23.



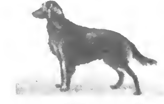


27. Настойка ландыша — 10 мл, настойка валерьяны — 10 мл, настойка белладонны — 5 мл, ментол — 0,2 г (автор).

28. Киев — Кий, Щек, Хорив; Прага—Либуше; Рим—Ромул; Карфаген — ...



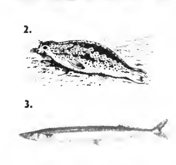
29.



ПО ВЕРТИКАЛИ

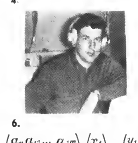
1.

2.

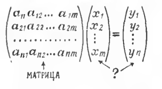


3.

4.



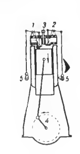
6.



11. «Иди же, не волнуйся и помни, что первым ты должен ужалить Большого Человека, который убил Карайт. А потом возвращайся ко мне, и мы вдвоем прикончим Рикки-Тикки» (перевод К. Чуковского; персонаж).

12. Северное общество — Муравьев, Южное общество — ...

13. 1 — впускной клапан; 2 — выпускной клапан; 3 — свеча зажигания; 4 — коленчатый вал; 5 — ...



14.

«...Полно! Неужели
Без школы мы
злословить не умели?
Какие тут уроки могут
быть?
Еще бы нас учили есть
и пить!»

(перевод М. Лозинского; (автор).
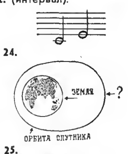
15. «Вид с трех сторон у меня чудесный. На запад пятиглавый Бешту синеет, как «последняя туча рассеянной бури», на север подымается ..., как мохнатая персидская шапка, и закрывает всю эту часть небосклона».

16. Гонта — Лелька, Жаров — ...



20. Стейниц, ..., Капабланка, Алехин.

22. (интервал).



24.

25.



26. Уильям — Билл; Ричард — Дик; Элизабет — Бетси; Энн — ...

КРОССВОРД С ФРАГМЕНТАМИ

(№ 8, 1976 г.)

ПО ГОРИЗОНТАЛИ. 5. Гидродииамика. 8. Диепр. 9. Шипка (привеДеи памятиик русским и болгарским воинам, павшим в русско-турецкую войну 1877—78 гг.). 11. Гало (оптическое явление). 13. Весы. 14. Красс (участник первого триумвирата). 15. Гидрат. 17. Шандор. 18. Асимптота. 21. Кварта. 22. Аргунь. 23. Фреза. 25. Сказ (процитирован сказ П. Бажова «Хрупкая веточка»). 26. Лось (персонаж романа А. Н. Толстого «Аэлита»). 27. Алмаз (структура). 29. Ферзь 31. Импрессионизм (иаправление, к которому принадлежал Э. Дега, автор привсдеиной картины «Голубые таицовщицы»).

ПО ВЕРТИКАЛИ. 1. Один (верховный бог скандинавской мифологии). 2. Ковпак (командир партизанского соедииения, совершившего рейд, маршрут которого показан на схеме). 3. Харнус. 4. Диск. 6. Станиславский (исполнитель роли Сатина в спектакле Московского художественного театра «На дне»). 7. Бескоиечность. 8. Добро (морской сигиальный флаг). 10. Авеию (иазвание продольных улиц на острове Манхэттен в Нью-Йорке). 12. Рамапитек. 16. «Тоска» (опера Дж. Пуччини). 17. Шутка (написаио азбукой Морзе). 19. «Гроза» (драма А. Островского). 20. Уголь (приведен рисунок П. Иорданса). 23. Фланец. 24. Аиемон. 28. Липа. 30. Занр (герб государства).

«ЛОКОС» — ЯЗЫК СИМВОЛОВ

Преодолеть языковые барьеры в общении между людьми — вот цель искусственных «всеобщих языков», из которых наибольшее распространение получил эсперанто. Но наряду с искусственными языками, в которых сохраняется более или менее привычное написание букв, грамматика, построение фразы, предложены и некоторые «картинные» языки, фразы в которых складываются из значков-рисунков, часто понятных с первого взгляда. Японец Юкио Ота считает, что овладеть предлагаемой им международной письменностью можно всего за час.

Конечно, никому не возбраняется придумать свой собственный язык символов, который будет логичным и удобным с вашей точки зрения. Но здесь важно договориться, чтобы придуманное устраивало не только вас, но и всех остальных. Автор «локоса» утверждает, что его язык уже получил определенное международное признание.

В нашем мире более трех тысяч языков и множество систем письма — настоящее языковое столпотворение. Становится очевидным, что необходимы новые средства общения, безусловно, понятные каждому, независимо от языка. Там, где собирается множество людей из разных стран, все чаще прибегают к условным, может быть, не узаконенным, но зато не вызывающим ни у кого сомнений графическим обозначениям. Они появляются на вокзалах и в аэропортах, на конгрессах и выставках, в гостиницах и на стадионах, например, на олимпийских играх.

По мнению Юкио Ота, этого уже недостаточно.

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ ПОЯСНЕНИЯ

В отличие от письма-картинки, смысл которого можно толковать в какой-то степени произвольно, в предлагаемой системе слова и фразы образуются по определенным правилам и читаются однозначно.

Все знаки и символы образуются из простых графических элементов, их всего пять: круг, черта, дуга, точка, стрелка. Рассчитано и на нас с вами и на компьютеры...

Каждый законченный символ помещается в квадрате, из квадратов составляют строки. Распространенное сообщение занимает три строки.

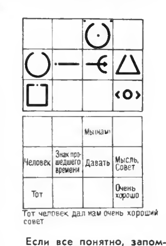
Проще говоря, писать можно на обыкновенных листах из тетради в клеточку, через три строчки.

Главные смысловые слова сообщения или главные члены предложения пишутся в средней строке, вспомогательные — в верхней и нижней строках. Направление письма принято, как в европейских странах, слева направо. Прошлое отмечается точкой слева, а будущее — точкой справа. Знак действия — горизонтальная черта посередине квадрата.

А ТЕПЕРЬ — ПЕРВАЯ ФРАЗА

Она означает:

ТОТ ЧЕЛОВЕК ДАЛ НАМ ОЧЕНЬ ХОРОШИЙ СОВЕТ



Тот человек дал нам очень хороший совет

Если все понятно, запомним несколько важных знаков:



КОМБИНИРУЯ ПОСЛЕДНИЙ ЗНАК С СИМВОЛОМ «ЧЕЛОВЕК», ПОЛУЧАЕМ МЕСТОИМЕНИЕ «Я».

Комбинация вопросительного знака с некоторыми из этих простых обозначений дает вопросительные местоимения:



Последнее основано на том, что большинство людей (а не только рыболовы) обычно показывают размер вещи руками.

Поэтому



А также





ТЕПЕРЬ НЕМНОГО ГРАММАТИКИ

Малый круг означает ХОРОШО, косой крестик —

ПЛОХО. У нас уже было ОЧЕНЬ ХОРОШО, добавим сюда ОЧЕНЬ ПЛОХО:



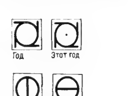
С помощью уже известного нам СОЛНЦА, а также символов часов и часовых стрелок получаются:



Вообще же время обозначается знаком, похожим на геометрический символ прямого угла (это как бы минутная и часовая стрелки часов), и поэтому:



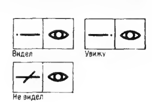
Несложная символика — в году четыре сезона, сутки делятся на две части, солнце восходит из-за горизонта — позволяет обозначить



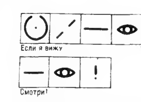
Переходим к обозначению действий, к глаголам. Они образуются знаком действия — чертой и обозначением соответствующего предмета. Например:



Применив уже известные нам правила грамматики, мы без труда поймем, что

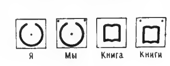


Остается добавить к этому наклонения сослагательное и повелительное, и с глаголами мы покончили:

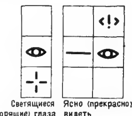


ЕСЛИ Я ВИЖУ (условность сообщения передается прерванной диагональной чертой) и СМОТРИ!

Дальше множественное число — две точки по углам своего квадрата:



Мы уже знаем, что суть сообщения пишется в средней строке. Не меняя своего начертания, слова-символы становятся той или иной частью речи, в зависимости от того, в какой из трех строк они пишутся. Слово под существительным обозначает чаще всего прилагательное, слово над глаголом — наречие. Вот примеры:

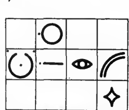


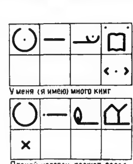
Понятие «быть» выражается знаком равенства: если он ставится посредине клетки, то это—настоящее время, слева или справа — соответственно прошедшее или будущее:

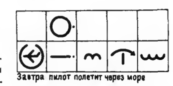


ПРОДОЛЖЕНИЕ ГРАММАТИКИ, ИМЕНА СОБСТВЕННЫЕ И МНОГО НОВЫХ СЛОВ

Вы уже немного знаете новый язык, попробуйте прочесть еще несколько фраз. Как и полагается при изучении иностранных языков, в них попадутся незнакомые слова, но вы их скорее всего поймете по смыслу:

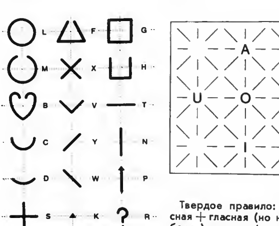

Мы вчера видели красивую радугу




Завтра пилот полетит через море

А теперь начинается самое трудное, но зато и самое интересное. Как быть с именами собственными? Как быть с терминами, которые нельзя передать понятным символом?

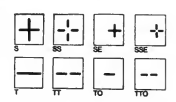
В этих случаях Юкио Ота предлагает пользоваться 18 знаками, обозначающими согласные латинского алфавита:



Знаки, обозначающие согласные звуки (их начертание соответствует некоторым предметным символам, «словам»), пишутся не во всю клетку, а меньшего размера. А для гласных в этой азбуке вообще нет никаких специальных знаков. Для передачи гласного звука, следующего за согласным, служит положение согласной «буквы» в ее клетке:

A
U O E
I

Твердое правило: согласная + гласная (но не наоборот) = слог. А для обозначения гласной самой по себе ставится точка посредине клетки или у одной из сторон клетки, в зависимости от того, какую гласную вы хотите изобразить. Удвоение согласной показывают разрывом в ее знаке, а слог с несколькими гласными — повторением:



Часть согласных (см. таблицу с 18 знаками) не надо даже сдвигать для указания гласной: просто знак поворачивают указующей стороной к соответствующей стороне клетки.

Теперь прочтем еще одну фразу. Как и в прошлый раз, в ней появляется одно новое слово, вы его поймете:

Я иду к Веронике

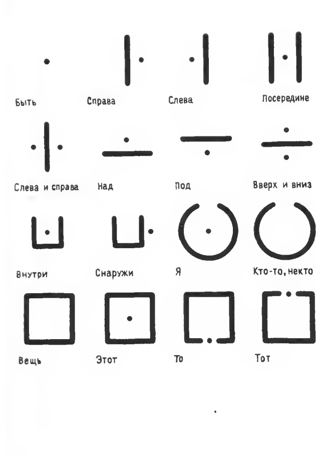
Начало Конец Подъем Спуск Нажимать Тянуть Напряжение

Падение Отскок Бегство Через Мимо Сквозь Проникать

От К Единство Несогласие

Выбор Разница Поворот (возвращение) Давление Сопротивление

Собирать Отдавать Сближать Удалять, забирать Продолжение Полдела Прогонять





Ребенок Родина Человек (мужчина) Беременная Рыбак

Почтальон Летчик Курильщик Альпинист Читатель



Мысль (совет) Объяснение Боль Понимание Вражда

Курс подходит к концу, а наш словарный запас еще невелик. Займемся его пополнением (три большие таблицы на этой и на предыдущей страницах).

Вот пока и все. Но и этим уже можно пользоваться. К тому же, поняв принципы словообразования в языке «локос», усвоив правила грамматики, вы при необходимости можете сами выдумать символы для любых понятий, не включенных в наш маленький словарь, и они будут понятны каждому, кто знаком с «локосом».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ И НЕСКОЛЬКО СЛОВ О НАЗВАНИИ

Автор письменности, с которой вы познакомились, считает, что у нее есть важные достоинства. Во-первых, его система последовательна и логична, ее легко дополнять, развивать и совершенствовать. Во-вторых, изображение и слово составляют в ней единое целое. Он утверждает, что пробовал свое детище на разных людях и всегда с успехом. Например, две индийские девушки, которым он все это объяснил в течение часа, на другой день написали ему связное и толковое письмо на этом языке. И что делегаты одной из конференций ЮНЕСКО, заседавшей в Вене, тоже отнеслись к этой письменности с интересом.

Юкио Ота назвал свою письменность LOCOS, что созвучно греческому «логос» — слово. На самом деле это сокращение от слов Lovers Communication System, что по-английски означает «система для общения влюбленных». Сам Ота толкует это название так: влюбленные объясняются без слов, и средства общения людей разных национальностей должны стать столь же самоочевидными и понятными, как язык влюбленных...

М. ЧЕРНЕНКО.

(По материалам журнала «Bild der Wissenschaft»)

ЖИЛИЩЕ, ПРОВЕРЕННОЕ ВЕКАМИ

Новые города, выросшие в степи, светлые кварталы многоквартирных домов, в архитектуре которых слились древние национальные традиции и современная строительная индустрия,— таков облик сегодняшней Монголии.

Но и по сей день монгольская юрта верно служит скотоводам, кочующим по степи. О простом и рациональном устройстве этого передвижного дома, о связанных с ним традициях рассказывает болгарский архитектор Маргарита Харбова. Ее интерес к этой теме не случаен: среди предков современных болгар были не только славянские и фракийские племена, но и тюркская народность протоболгары, пришедшая из Центральной Азии. Протоболгары жили примерно в таких же юртах, и влияние Азии прослеживается в древней болгарской архитектуре.

М. ХАРБОВА.

Юрты располагаются поодиночке, на больших расстояниях одна от другой, или живописными, беспорядочными группами, у подножия гор, в пустыне Гоби — всюду, где скотоводы найдут хорошие условия для пастьбы скота. Юрта естественно вписывается в ландшафт, становится его неотъемлемой частью. Это легкое разборное жилище без внутренних перегородок перемещается вместе со стадами от одного пастбища к другому. Для монгола юрта — это священное жилище, унаследованное от предков, и в ней живы символы и традиции.

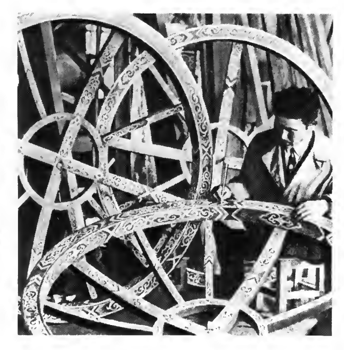
Круглое, диаметром около 6 метров, основание юрты делится на 12 частей, каждой из которых издавна присвоен один из знаков древнего восточного зодиака: мышь, бык, тигр, заяц, дракон, змея, конь, баран, обезьяна, петух, собака и свинья. Юрта — своеобразные солнечные часы, по которым кочевники, когда еще не было механических часов, определяли время с точностью до пяти минут. Время узнавали по солнечному лучу, падающему сквозь круглое отверстие в кровле. Монголы и сейчас говорят: «Это случилось в час зайца» (то есть в 18 часов) или «Это началось в час мыши» (12 часов). Северная точка основания юрты — «мышь», восточная— «заяц», западная — «петух». Первые лучи восходящего солнца освещают «петуха» и так называемую мужскую половину; затем круг света медленно перемещается, освещая деревянные ребра, образующие конструкцию кровли, которая представляет собой усеченный конус, увенчанный шаровым сегментом (см. рис.). Вверху оставлено окно диаметром 140 сантиметров — по-монгольски «тоно». Диаметр окна в точности равен высоте двери. Окно пропускает свет и тепло солнца — ежегодно здесь бывает до 300 солнечных дней. Таким образом, юрта освещается, обогревается и вентилируется через свое единственное окно. Рама тоно обычно бывает окрашена в красный цвет и украшена резьбой.

Постепенно изменяясь на протяжении веков, юрта получила наиболее рациональную форму, конструкцию; она легко разбирается и вновь собирается на другом месте, и с большим успехом используется скотоводами и сейчас. В юрте лучше всего ощущается красота старинных обычаев. Дорогого гостя встречают здесь с длинным светло-синим платком — хадагом, переброшенным через обе протянутые руки; при этом на правую ладонь поставлена серебряная чашка с кумысом, который пили и предки болгар. Монгол все подает обеими руками: это означает, что он дает от души. Если предмет маленький, его подают правой рукой, поддерживая ее локоть левой. Гость тоже должен принять поданное правой рукой или обеими, но ни в коем случае не левой — это было бы знаком неуважения.

Но вернемся к юрте. В ее основании выделяют четыре главных сектора, расположенных по углам воображаемого креста, в центре которого горит очаг (раньше это был костер, сейчас пользуются маленькой круглой печкой). Дверь, обращенная обычно на юг или юго-восток, окрашена в красный цвет, символизиру-

На рисунках — общий вид юрты и схема деления ее круглого основания по знакам зодиака. По тому, куда падает луч солнца, проникающий через тоно (круглое отверстие в крыше), можно с большой точностью определять время.

Художник наносит многоцветный национальный орнамент на деревянную раму тоно.



ющий победу. Та часть юрты, в которой расположена дверь, стоит под зодиакальным знаком коня (см. рис.). Часть, расположенная напротив входа, окрашена в темно-синий цвет — символ севера — и стоит под знаком мыши, означающим богатство. В этой части сохраняется все самое ценное, здесь сажают самых дорогих гостей.

Западная часть — белая, это торжественный цвет в монгольской цветовой символике. Это «мужская половина» юрты. Здесь находятся постели мужчин, расположенные так, чтобы голова была под знаком петуха, а ноги — под знаком обезьяны.

Противоположная, восточная часть предназначена для женщин. Тут постели расположены так, что голова направлена к знаку тигра, а ноги — к знаку зайца. «Женская половина» зеленого цвета, символизирующего рост.

Между этими четырьмя основными сегментами юрты заключены еще четыре: северо-западный — под знаком собаки (символ охоты), тут хранится оружие; юго-западный — под знаком барана, здесь держат маленьких ягнят, пока они не окрепнут, и здесь же готовят кумыс, хранящийся в мешке, сделанном из цельной шкуры вола. В северо-восточной и юго-восточной частях сосредоточены виды хозяйственной деятельности, по традиции отведенные женщинам: под знаком быка устроено хранилище провианта, а под знаком дракона хранится вода в сосудах. Таким образом, в юрте четко определены зоны мужской и женской работы, организованные вокруг очага, как центра.

В книге Марко Поло (XIII век) показана юрта, передвигаемая на колесах. За прошедшие с тех пор почти 700 лет монгольская юрта претерпела ряд изменений конструкции и формы, но сохранила живыми и символы и традиции. Вместо звериных шкур, которыми раньше завешивали вход, поставлена деревянная дверь. Уменьшилась общая высота, благодаря чему достигнуто максимальное использование площади и объема юрты. Общее пространство разделилось на зоны для разных видов деятельности. Высота нижней цилиндрической части — 140 сантиметров — достаточна для того, чтобы человек, сидящий на постели (постели расположены у стенок по окружности), чувствовал себя удобно. К центру высота постепенно увеличивается, достигая у очага 230 сантиметров.

Изнутри хорошо видна деревянная конструкция юрты: основным элементом служит решетчатая стенка — хан, причем нижний цилиндрический пояс состоит из 4—12 ханов. На каждого жителя юрты приходится по одному хану; он размещает у этого элемента стены свою постель и вещи. Видны изогнутые жерди, круглые в сечении — так называемые «унь», из них сложена кровля. Цилиндрическая часть юрты вверху и внизу охвачена поясами, сплетенными из конских волос или верблюжьих ремней. Они принимают на себя нагрузку верхней части кровли и тоно.

Мебель в юрте низкая, ркой окраски, с традиционными монгольскими орнаментами. Преобладающие цвета: желтый — символ солнца — и красный — символ востока. Ведь название страны Монголия произошло от слов «мен гу ал», что значит «мы красные люди», то есть «мы живем на востоке». Количество мебели минимально: низкие постели, столы и сиденья, шкафы — кухонный и для одежды. Постели и шкафы расположены по периферии круглого помещения, а около печи в центре и обеденного стола остается свободное пространство. Яркие, насыщенные цвета мебели придают интерьеру монгольской юрты оживленный вид, но еще более красят его длинные пестрые халаты, которые носят и мужчины и женщины.

В юрте не только осознаешь силу древних традиций, в ней чувствуешь, как жилище монгола отражает его повседневную жизнь, как оно позволяет человеку жить среди дикой природы и общаться с нею.

Перевод с болгарского З. БОБЫРЬ.

МЯТЛИК ЛУГОВОЙ

Ходко по весне отрастают заливные и материковые луга. Давно ль зелеными шильцами торчали узкие листочки, а вот уж и травостой сомкнулся, загустел, и все стежки-дорожки пропали — замуравились. На сильное мая привольное угодье не узнать: волнами накатываются из края в край рослые стебли. Резвится на пробежках теплый ветер, перебирает ласково косматые метелки. Могуче благоденствует луг, кажется, смеется от радости скорой встречи с молодым летом.

Сочен и густ злаковый травостой. Наиболее плотен он в нижних ярусах, как ни ухвати — сорвешь полной горстью! Этот подсед из мелких стебельков и узких листьев, оказывается, образован тут мятликом — лучшим выгонным растением. Приземистая щетка его побегов проникает всюду, куда простирается пастбищное угодье. Ведь мятлик закладывает основу дернины — бессменной и деятельной одежды вольных земель. Конечно, покров этот сплетен из множества всяких растений, присущих местности, но все же главенствуют на лугах мятлики. Вместе с райграсом и разнотравьем они придадут естественному пастбищу прочность и долговечность.

В отечественной флоре набор мятликов широк и разнообразен — свыше ста видов! Некоторые из них встретишь во всех природных зонах страны, от знойных степей — до студеных тундр включительно. В мировой же растительности мятликов целых триста видов! Этот злак овладел всем умеренным поясом северного полушария, безраздельно господствуя и в русских степях и в американских прериях. Повсеместно мятликам благодарен земледелец за их высокую продуктивность и ценные кормовые достоинства. Обилие злака — несомненный признак здоровья добротной почвы.

Исключительно важен на пастбищах мятлик луговой (*Poa pratensis*). Тонкостебельный злак хотя и низкоросл — редко какой побег выбивается длиннее аршина,— зато вся его густель в подседе. Вот почему озеленители добавляют мятлик в газонную смесь—живой ковер получается на редкость красивым и прочным. Чаще всего эту смесь составляют всего из двух компонентов — из мятлика и райграса: такого же отменного низового злака. Заложенный из них газон обладает плотной дерниной, не вытаптывается и легко переносит частую стрижку. Скошенный на лугах в пору цветения, злак этот быстро отрастает опять в роскошную отаву. Но иногда по второму разу мятлик не зацветает, а значит, и не плодоносит. Укоса у него может быть и два, а урожай семян только один. Да и развитых стеблей после срезки он не выгоняет.

Корневище лугового мятлика, густое и разветвленное, залегает мелко, основная масса корешков располагается в поверхностном почвенном горизонте. Поэтому в засуху мятлик приостанавливает рост, а то и вовсе выгорает. Его соплеменники — костер безостый и тимофеевка — легче переносят застойную жару, поскольку их корешки глубже проникают в поисках влаги. И злаки эти выстаивают, не засыхая, тогда как мятлик жухнет и выпадает.

Чтобы облегчить участь растения, природа и тут пришла на выручку. Из длительного процесса эволюции луговой мятлик наследовал умение приспосабливаться к конкретной обстановке. Так, в местах засушливых устоялся мятлик с узкой формой листьев. Причем для уменьшения влагоотдачи пластинки к тому же и свернуты по всей длине. Узколистный луговой мятлик встречается и на тощих почвах: приспособленный к сухости — приспособится и к голоду! Зато на привольных, влажных выпасах злак более дебел, и низовые листья его шире, развернутые.

От весеннего отрастания до укосной спелости мятлика уходит около двух месяцев. Злаки зацвели—с покосом не мешкай, иначе стебли их задеревенеют, жесткими станут. Вовремя насушить травы да сложить в стога — большое дело! Недаром и старинная загадка толкует о сене: «Не сеяно, не полото зеленое золото». Этим зеленым золотом рачительные хозяева запасаются на весь стойловый период, продовольствуя питательным кормом и коров, и лошадей, и мелкий домашний скот.

Мятликовое сено справедливо считается одним из лучших. Судите сами: в центнере сухого мятлика, снятого в фазе цветения, содержится до трех с половиной килограммов переваримого белка, пятьдесят кормовых единиц, каждая из которых приравнена к килограмму зерна овса. У сеяного мятлика эти показатели еще выше. Однако если трава перестоит и загрубеет, белковость злака уменьшится, а составная часть клетчатки возрастет. В травосмесях гектар посева дает и 60 и все 80 центнеров сена. Прямо-таки кормовая житница!

Все же справедливо заметить, что луговой мятлик в сенокосных травосмесях редок. Его место на культурных пастбищах и выпасах. В такой роли мятлик ценится всеми луговодами мира. Что касается посевов на полях, то мятлик слишком требователен и плодоро-

Адрес редакции: 101877, Москва, Центр, ул. Кирова, д. 24. Телефоны редакции: для справок—294-18-35, отдел писем и массовой работы—294-52-09, зав. редакцией — 223-82-18.

Сдано в набор 20/VII 1976 г. Т 16249. Подписано к печати 1/IX 1976 г.
Формат 70×108 1/16. Объем 14,7 усл. печ. л. 20,25 учетно-изд. л. Тираж 3 000 000 экз.
(1-й завод: 1—1 850 000). Изд. № 2287. Заказ № 2584.

Ордена Ленина и ордена Октябрьской Революции типография газеты «Правда» имени В. И. Ленина. 125865. Москва, А-47, ГСП, ул. «Правды», 24.

дню почвы. Самые урожайные участки принято засевать не травами, а пищевыми культурами. Травам же обычно перепадают второстепенные клинья в севообороте, что совсем не устраивает луговой мятлик. «На землях тощих его положительно не стоит сеять; он требователен особенно относительно минеральных веществ, которыми истощает почву сильнее многих других злаков»,— вспоминаются слова А. В. Советова, сказанные нашим знаменитым агрономом сто лет назад. На участках, избыточно удобренных азотом, поедаемость мятлика ухудшается. Скот как бы сторонится таких мест.

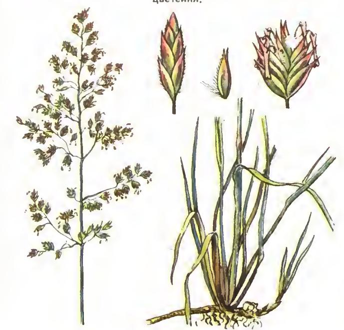
В естественных условиях этот злак произрастает преимущественно в поймах рек, где легко переносит недолгое затопление и мелкий слой наилка. На суходольных лугах чистыми зарослями не встречается: ограничен недостатком питательных веществ. Как фоновое растение господствует в основном на окультуренных многолетних пастбищах. Причем выпас скота только благоприятствует распространению мятлика. Ведь кормовой злак способен «посылать» свои семена в далекие путешествия. Кроме того, он быстро и продуктивно отрастает. В степи отлично поедается по весне и осенью. Зимой степной скот иногда достает мятлик прямо из-под снега: промороженный, он становится сладким. В травостое злак держится свыше десяти лет, но наибольшей силы достигает на четвертом году жизни. Мятлику не страшны ни морозы, ни глубокие снега.

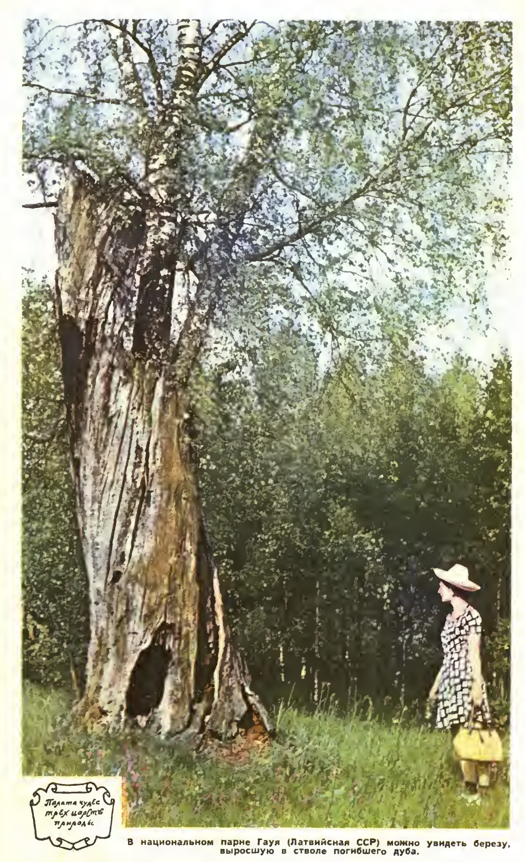
Семена мятлика трехгранные, в пленках: в килограмме их содержится до 5 миллионов! От семян других злаков отличаются наличием волокнистого пушка (помогает цепляться за шерсть животных). Этот пушок мешает не только сбору, но и посеву, из-за чего семена приходится перетирать и очищать. Неочищенные зерновки сваливаются в клубки, и попробуй их потом посеять! Только после отделки они выглядят красивыми и ровными.

Луговой мятлик не богат просторечными прозвищами. Зачастую его называли просто метла или метлина. Белорусы иногда величали мятлик смогранцем, а украинцы — лядзькой, чупрынкой. В Северной Америке близкий родственник нашего мятлика известен как «синяя трава». От обыкновенного луговой мятлик отличается гладкой соломиной и скученной формой колосков. В Германии его чаще всего именовали «пятицветным мятликом». Оба вида мятлика — луговой и обыкновенный — представляют выдающийся хозяйственный интерес.



Мятлик луговой. На рисунке: общий вид растения с соцветием (метелка). Колосок. Цветковые чешуи и колосок в фазе цветения.





В национальном парке Гауя (Латвийская ССР) можно увидеть березу, выросшую в стволе погибшего дуба.

НАУКА И ЖИЗНЬ Индекс 70601 Цена 50 коп.